

# 振り返り型週報にテキストマイニングを活用した PBLにおけるコンピテンシーの 継続的評価手法の提案

松山 航<sup>1</sup> 大場 みち子<sup>2</sup> 伊藤 恵<sup>2</sup>

**概要:** 大学をはじめとした多くの教育機関が Project Based Learning(PBL) を導入している。文部科学省事業の教育プロジェクト「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」でも、高度IT人材を育成する目的としてPBLが導入されている。PBLでは学習者が主体的に課題解決に取り組むことから、知識や技術といった能力だけではなく、主体性やコミュニケーション能力といったコンピテンシー(行動特性)の育成も期待されている。enPiTでは、コンピテンシーを測定・評価するためにPROGテストを導入している。PROGテストのようなコンピテンシーの評価手法が開発されている一方で、従来の評価手法は学習者への負担や導入コストが高いことから具体的な育成要因の分析に課題がある。そこで筆者らは、学習者が作成する振り返り型の週報にテキストマイニングを活用することで課題解決を試みた。本稿では、振り返り型の週報をテキストマイニングで分析することでコンピテンシーの評価手法を提案し、従来の評価手法との組み合わせによる効果検証について報告する。

**キーワード:** Project Based Learning, コンピテンシー評価, 週報, テキストマイニング

## Proposal of Continuous Evaluation Method of Competency in PBL Using Text Mining

WATARU MATSUYAMA<sup>1</sup> MICHIKO OBA<sup>2</sup> KEI ITO<sup>2</sup>

**Abstract:** Many educational institutions including universities have introduced Project Based Learning (PBL). In the education project “Formation of training centers for IT human resources supporting growth fields (enPiT)” of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, PBL has been introduced for the purpose of IT professional development. In PBL, not only the ability such as knowledge and technology but also the development of competency (behavioral characteristic) such as independence and communication ability are expected, because the learner tackles the problem solving independently. In enPiT, PROG test is introduced to measure and evaluate competency. Competency evaluation methods such as PROG test has been developed. On the other hand the previous evaluation method have some problem in the analysis of the concrete rearing factor, because the burden to the learner and high introduction cost. Then, we tried to solve the problem by utilizing the text mining for the retrospective weekly reports written by the learner. In this paper, we propose the evaluation method of competency by analyzing a retrospective weekly reports by text mining, and report the effect verification by combining with the previous evaluation method.

**Keywords:** Project Based Learning, Competency Evaluation, Text Mining

<sup>1</sup> 公立はこだて未来大学 システム情報科学研究科  
Graduate School of Systems Information Science,  
Future University Hakodate

<sup>2</sup> 公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate

## 1. はじめに

情報処理推進機構 (IPA) が毎年、IT 企業やユーザ企業を対象に IT 人材動向調査を実施して、「IT 人材白書」をまとめるように、日本において、高度 IT 人材の育成は重要な課題になっている [1]。高度 IT 人材を育成する取り組みの事例として「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT)」がある。enPiT は 2012 年から開始した文部科学省事業の教育プログラムであり、複数の大学と産業界が連携して実際の課題を IT で解決する人材を育成するために、実践的な教育を実施している [2]。実践的な教育の代表例として Project Based Learning(PBL) がある。PBL は課題解決型学習とも呼ばれ、学習者が課題解決に向けて主体的に取り組む実践的な学習法である。

PBL では学習者が主体的に課題解決に取り組むことから、知識や技術といった能力だけではなく、主体性やコミュニケーション能力といったコンピテンシー (行動特性) の育成も期待されている。学習者のコンピテンシーを評価するために、様々な機関がコンピテンシー評価を開発・研究しており、教育現場にも導入されている。一例として、コンピテンシー評価のための PROG テストがある。PROG は大学教育を通して育成される社会人基礎力を測定して数値化することで、教育支援するプログラムである [3]。実際に enPiT は PROG テストを導入・活用することによって、教育プログラムの評価や改善に役立てている [4][5]。コンピテンシー評価の活用が進む一方で、従来のコンピテンシー評価手法は質問紙やアンケートによる回答から評価するものが一般的であるため、教育カリキュラム中のどのイベントがコンピテンシーの向上に繋がったのかを分析することが困難である。解決方法として、教育プログラム中に継続的にコンピテンシーを評価することが考えられる。しかし、PROG テストのような従来の評価手法は学習者による自己評価のため、複数回の測定を実施することは学習者への負担が大きい。また、PROG などの信頼性のある機関によるコンピテンシーの評価手法は費用もかかるため、学習者全員のコンピテンシーを分析・活用することは費用の面からも困難である。

以上の課題から、本研究では、PBL におけるコンピテンシーの継続的評価とその要因分析を目的としたコンピテンシーの評価手法を提案する。本研究では、コンピテンシーの継続的・定量的な評価を実現するために、学習者が作成する振り返り型週報に着目する。PBL 学習者が活動日毎に作成する振り返り型の週報にテキストマイニングを活用することでコンピテンシーを継続的に評価する方法を提案し、実験により評価する。

本稿では以下、2 章では研究対象とする PBL の特徴について説明する。3 章ではコンピテンシー評価の概要と従来の評価手法について述べ、4 章では提案するコンピテン

シー評価手法について述べる。5 章ではコンピテンシー評価に向けた週報の分析方法とその結果について述べ、6 章では振り返り型週報の情報とテキストマイニングの結果の分析・考察について述べる。7 章では本稿のまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 対象とする PBL の特徴

2 章では、公立はこだて未来大学 (未来大) における PBL の科目の概要について述べる。

未来大では、学部 3 年次の必修科目としてシステム情報科学実習 (通称：プロジェクト学習) がある [6]。システム情報科学実習では学部 3 年次の 1 年間を通して学生が PBL に取り組む。本 PBL は毎年 20~30 のテーマでプロジェクトが開講されており、各コース (高度 ICT コース、情報システムコース、情報デザインコース、知能システムコース、複雑系コース) の学生がコースの垣根を越えてプロジェクトに取り組む。プロジェクトは 1 テーマあたり、10~15 名程度の学生で構成されており、毎週水・金曜日の 4・5 限 (14:50~18:00) に講義時間が設けられている。教員や TA (Teaching Assistant)、外部講師からのアドバイスやフィードバックを受けながら、各テーマの課題解決に向けて学生が主体となってプロジェクト活動に取り組む。

システム情報科学実習では、活動日がある週ごとに、週報の提出が義務付けられている。週報は表 1 のように「活動内容・教員からの指示アドバイス・次週の課題」を記入する雛形になっており、各学生が学内専用 Web ページにアクセスして提出する。

表 1 週報の雛形と記述例

活動内容	・プロジェクトキックオフ ・役割分担 ・XXXXXXXXXXXXXXXX
教員からの指示 アドバイス	・議事録は Slack で共有する (S 先生) ・YYYYYYYYYYYYYY (T 先生)
次週の課題	・学習教材 p20 まで学習内容を資料に まとめて発表する

## 3. コンピテンシー評価の概要と従来の評価手法

3 章では、コンピテンシー評価の概要について概説し、従来の評価手法とその課題について説明する。コンピテンシーは様々な汎用的能力 (ジェネリックスキル) に内包され、様々な機関が提唱し活用している。2006 年に経済産業省が提唱した社会人基礎力では、読み・書きのような基礎学力や職業知識・資格のような専門知識だけではなく、職場や地域社会で活躍するための第 3 の能力としてコンピテンシーを中心に能力を定義している [7]。

以下ではコンピテンシー評価の概要について述べ、その後、従来の評価手法とその課題について詳しく述べる。

### 3.1 コンピテンシー評価の概要

コンピテンシー評価について、様々な機関が定義・提唱しているが、ここでは、情報処理推進機構 (IPA) が実践的講座構築ガイドとして提唱しているコンピテンシー評価を基に説明する [8]。

IPA が提唱している知識・スキル・コンピテンシーの定義を表 2 にまとめている。IPA が定義するコンピテンシーとは、習得した知識や技術を活用して、具体的な活動に結びつけることや活動成果を生み出す特徴的な行動特性を指す。

表 2 知識・スキル・コンピテンシーの言葉の定義 [8]

用語	定義
知識	知識を理解すること。また、ある事柄について、知っている内容 ○知っているからといって活用できるとは限らない ○学習または経験から獲得することが可能
スキル	物事を行うための能力や技能。知識を持ち、実際に活用できること ○実際の経験、あるいはそれに近いトレーニングにより修得することが可能
コンピテンシー	知識・スキルを活用して具体的な活動成果を生み出す、特徴的な行動特性 ○自覚によって変化し、経験・訓練によって修得することが可能 注) 特に将来、産業界 (IT業務) での業務成果発揮に結びつく学びの姿勢にフォーカス

IPA のコンピテンシーの評価では、評価項目を以下の 6 つに分類している。

- (1) コミュニケーション力  
他社との意思疎通を効果的に行うことができる能力
- (2) 問題発見・解決力  
課題を自ら考え抜き、明確化して、解決策を実行できる能力
- (3) 知識獲得力  
継続的に学習を続け、学んだことの実践から更に自己成長する能力
- (4) 組織的行動力  
他と協調しながら、チームとして成果を出すことに貢献できる能力
- (5) 自己実現力  
社会において自分が大切にしている価値観を認識して、ありたい姿を目指して、目標設定から日々実践に至るまでの主体的行動力
- (6) 多様性の理解  
異なる価値観・文化・専門領域などを理解・受容する能力

リアセック社の開発した PROG テストのコンピテンシー評価における項目の分類と、社会人基礎力・学士力の評価項目の分類の関係性を図 1 に示す。図 1 はリアセックがコンピテンシーテストの概要として Web サイトに掲載しているコンピテンシーの関連図である [9]。社会人基礎力と学士力はそれぞれ、経済産業省、文部科学省が提唱したコ

ンピテンシーの分類である [7][10]。

PROG コンピテンシー、社会人基礎力、学士力のように様々な機関がコンピテンシー評価の項目それぞれ分類しているが、IPA の項目と大きな違いはない。IPA のコンピテンシー評価の分類と PROG テストの評価項目とそれぞれの評価項目には重複している分類や要素が数多くある。

### 3.2 従来のコンピテンシー評価手法

コンピテンシー評価について、具体的にどのような評価手法が導入されているかを説明する。

#### 3.2.1 実践的講座構築ガイドによるコンピテンシー評価

IPA が実践的講座構築ガイドで提唱しているコンピテンシー評価について説明する。IPA は 6 つの評価項目の分類を基に、ルーブリックを活用した学習者の自己評価と教育者からの他者評価を実施している。ルーブリックにおける各評価項目の到達レベルは 3 段階あり、学習者自らが自分の到達レベルを推定し、ルーブリックで自己採点する。学習者が記述したルーブリックを教育者が点検することで、学習者へのフィードバックや教育改善に活用する。本評価手法は学習終了時に用いられる。

#### 3.2.2 PROG テストにおけるコンピテンシー評価

リアセックが PROG テストにて実施しているコンピテンシー評価について説明する。PROG テストではリアセックが予め用意している質問形式・質問内容を基に、学習者自身が質問に答えることで、コンピテンシーを評価する仕組みとなっている。質問形式は両側選択形式・場面想定形式 (短文)・場面想定形式 (長文) に分類されている。テストの評価は実社会とリンクした採点が導入されており、実際に社会で活躍するリーダー層の行動特性をデータベース化したものと、PROG テストの回答を比較することで、PROG テスト受験者のコンピテンシーを評価している。本評価手法は学習前と学習後の 2 回に分けて用いられる。

#### 3.2.3 従来研究における社会人基礎力の評価

コンピテンシーの一つとして文部科学省が提唱している社会人基礎力の尺度開発に関する従来研究を説明する [11]。この従来研究では、PBL などの教育現場で社会人基礎力を測定するための尺度開発を試みている。評価は 4 領域 40 項目を 4 件法 (1 点:まったくない~4 点:とてもある) で学習者が採点する形式である。この研究により開発された尺度は統計的分析もされており、信頼性や妥当性も確認している。また、実際に本手法を PBL 前・PBL 中 (中間時点)・PBL 後に活用することで、学習者の社会人基礎力を測定している研究もある [12][13]。

### 3.3 従来の評価手法における課題

従来のコンピテンシー評価における課題について説明する。課題は大きく分けて、「要因分析」と「継続的評価」の二種に大別される。以下、2 つの課題について説明する。

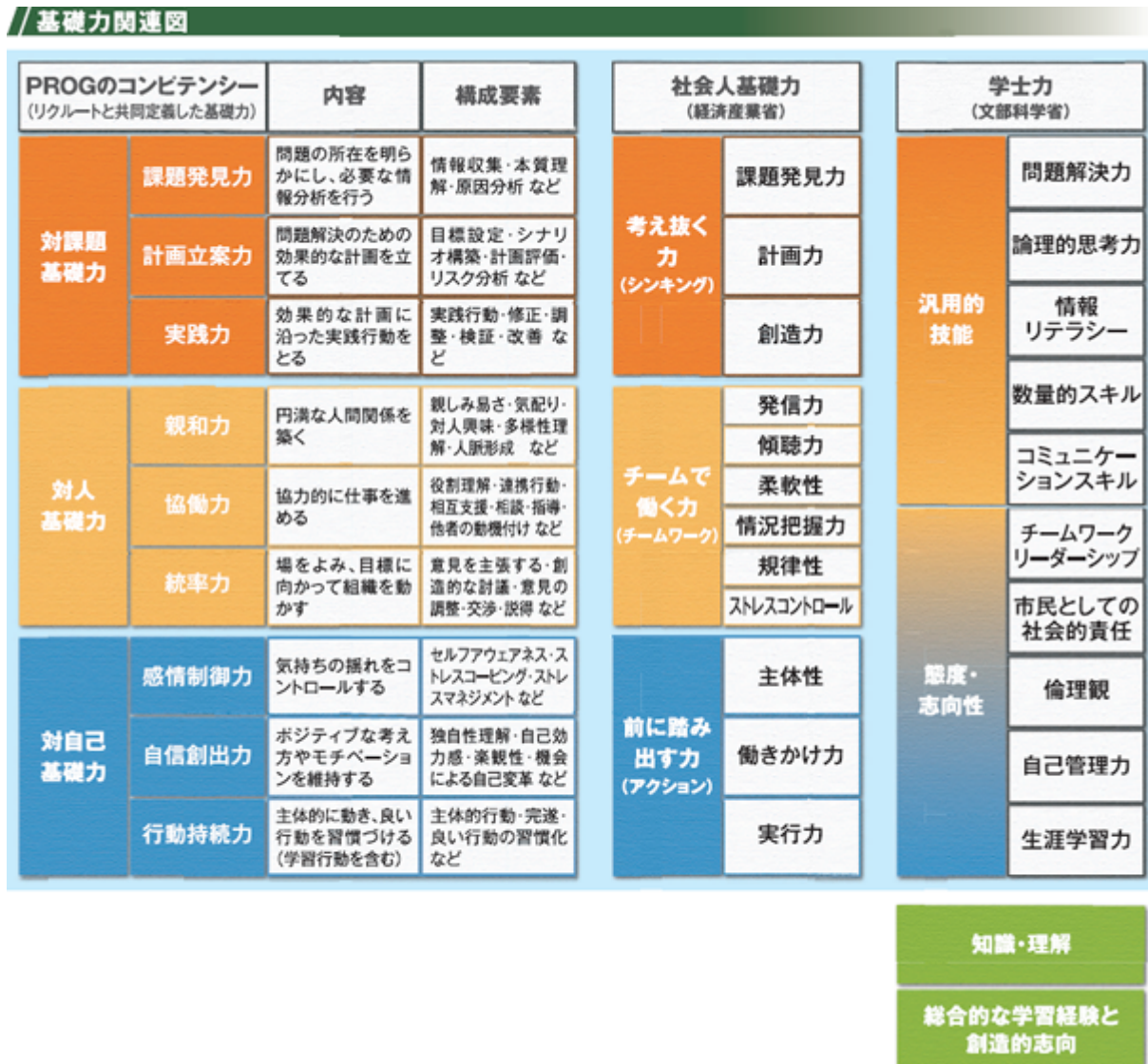


図 1 PROG テストにおけるコンピテンシーと社会人基礎力・学士力の関係 [9]

### 3.3.1 コンピテンシー評価の要因分析における課題

従来のコンピテンシーの評価手法は質問紙やルーブリックによる学習者の自己評価が主体となって形成されている。質問紙やルーブリックによる回答はコンピテンシー評価として具体的な点数や指標が示される一方で、数値上昇やコンピテンシー育成要因の分析に活用することが困難である。PBLで従来の評価手法を活用する場合、プロジェクト開始時・中間時・終了時にコンピテンシー評価を実施する人が多い。しかし、従来の測定手法では、前回の数値からの上昇が確認できたとしても、具体的にどのような活動や行動がコンピテンシーの育成・向上に貢献したのかを分析することは難しい。

### 3.3.2 コンピテンシーの継続的評価における課題

要因分析の課題を解決する手段として、継続的にコンピテンシー評価を実施することが挙げられる。しかし、従来のコンピテンシー評価手法は継続的に評価する上で課題がある。従来の評価手法では学習者/教育者が質問紙やルー

ブリックによる自己評価/他者評価を実施する必要がある。1年間の長期PBLの場合、活動日毎に従来手法によるコンピテンシー評価を実施することは学習者への負担が大きい。また、PROGテストのような信頼できる機関が実施するテストは、受験に費用がかかることや即時のフィードバックが得られないことが課題として挙げられる。

## 4. コンピテンシーの継続的評価手法の提案

4章では、前述した課題を解決するために提案するコンピテンシーの評価手法について述べる。以下では、提案手法に向けた振り返り型週報の活用について述べる。また、振り返り型週報に着目することで可能となる継続的評価と要因分析の提案内容について述べる。

### 4.1 継続的評価にむけた週報の活用

継続的評価における課題に対して、本研究の提案手法では、PBL学習者が記述する週報を活用することで課題解決



を試みる。PBL では活動報告として日報や週報で活動内容を記述し、提出することが多い。この週報に着目してテキストマイニングを活用してコンピテンシー要素を抽出することでPBL 学習者に負担をかけずに継続的にコンピテンシーの評価や分析が可能であると考えた。本研究で対象とする未来大 PBL では、活動日毎の活動内容を週報に記入することが義務付けられている。週報をコンピテンシー評価に活用することで、継続的にコンピテンシーを評価することが可能であると考えた。

#### 4.2 コンピテンシー評価に向けた振り返り型週報の活用

週報を活用してコンピテンシー評価をする上で、PBL 学習者がコンピテンシーに関わる文章を記述する週報の形式を考える必要がある。PBL の振り返り手法を改善する研究では、週報に振り返り型の雛形を適応することで振り返り手法に週報を活用している [14]。振り返り型週報を活用することで、PBL 学習者が週報に自身やチームの成果・反省点・改善案を記述する機会が増える。継続事項や改善事項を記述する振り返り型週報の特性はコンピテンシーを評価する上でも活用することが可能だと考えたため、本研究でも振り返り型週報を活用したコンピテンシー評価を目指す。

#### 4.3 要因分析に向けたテキストマイニングの活用

従来の評価手法は質問紙やループリック形式だったため、要因分析が困難だった。その課題に対して、提案手法では、PBL 学習者の記述する文章からコンピテンシーを評価することで課題の解決を試みる。PBL 学習者が振り返り型週報を基に記述する文章から学習者自身の成果・反省点・改善案として考えていることや行動をコンピテンシー評価に関わる特徴語としてテキストマイニングで抽出する。また、特徴語が使用されている文章の文脈を確認することでコンピテンシーの育成要因の分析が可能であると考えた。

### 5. コンピテンシー評価に向けた週報の分析方法とその結果

4章で提案した手法の有効性を確かめるために、過去のPBL プロジェクトで作成していた振り返り型週報を対象に分析する。以下では振り返り型週報からコンピテンシーの評価・分析が可能であるか検証することを目的としたテキストマイニングの分析方法とその結果について述べる。

#### 5.1 対象とするプロジェクト

本研究は、2017年度のPBL プロジェクトSの学生を対象に実験を進める。プロジェクトSは2章で説明したシステム情報科学実習で実施しているプロジェクトの1つである。以下、プロジェクトSの特徴について述べる。

プロジェクトSは現場(フィールド)から課題・要望を受け、それらを解決するシステムを開発することを目的とし

ている。プロジェクトSは表3に示すように、14名の学生が3チームに分かれて活動した。プロジェクトには履修する学生の他に、教員、TA、外部講師が関わりプロジェクトを支援した。

表3 2017年度プロジェクトSのメンバー構成  
(14名)

プロジェクトS (14名)	グループ1 (4名)	学生A
		学生B
		学生C
		学生D
	グループ2 (5名)	学生E
		学生F
		学生G
		学生H
		学生I
	グループ3 (5名)	学生J
		学生K
		学生L
		学生M

プロジェクトSでは、講義の提出義務となっている週報に表4のようなKPT(Keep, Problem, Try)形式の記述法を導入した。KPTとは活動の振り返りに活用するフレームワークの一つでKeep(良かったこと)、Problem(よくなかったこと、改善したいこと)、Try(試したいこと)の3つの項目に注力して活動を振り返る手法である。プロジェクトSでは、予め用意したGoogle スプレッドシートにKPT形式で振り返り型の週報を記述し、記述内容を提出フォームにコピー＆ペーストする方式で週報を記述・提出した。

表4 KPT形式の振り返り型週報

活動内容	Keep (良かったこと)	・全員が発言する 会議ができた ・-----
	Problem (よくなかったこと 改善したいこと)	・時間通りに議題 が進まなかった ・----- ・-----
次週の課題	Try (試したいこと)	・タイムキーパー を設置する ・----- ・-----
教員からの指示 アドバイス		・----- (S先生) ・----- (T先生)

## 5.2 対象としたデータ

分析するデータは2017年度プロジェクトSの学生14名がKPT形式で記述した週報92,459文字を対象とした。対象とした週報はプロジェクト活動を実施した2017年度の5月10日から12月8日までの全44回分である。各月ごとの活動回数を表5に示す。

表5 各月の活動回数

前期			後期				合計
5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	
7回	9回	7回	2回	8回	8回	3回	44回

## 5.3 記述文字数と記述項目数の推移

PBL学習者が記述する振り返り型週報の特徴を確認することを目的として、PBL学習者が記述した文字数と項目数を集計した。振り返り型週報の記述文字数の推移を図2、表6に示す。なお、表5にもあるように、各月で活動回数が異なるため、各月の記述文字数の合計をその月の活動回数で割った数値を算出している。月別で活動日あたりの文字数が最も多かったのは5月の4,405字、最も少なかったのは12月の591字となった。全体を概観すると、プロジェクトが始まった5月から徐々に記述文字数が少なくなっている。後期の活動となる9月には、7月よりも記述文字数が多くなっている。しかし、9月以降は前期と同様に記述文字数が徐々に少なくなっている。図2と表6ではKPTの種別の推移も集計している。種別ではいずれの月もKeepが最も多い記述文字数となり、6,945字で全体の46.6%を占めた。次に多い記述文字数となったのはProblemの4,331字で31.3%、Tryの記述文字数が最も少なく、2,996字で全体の21.7%となった。

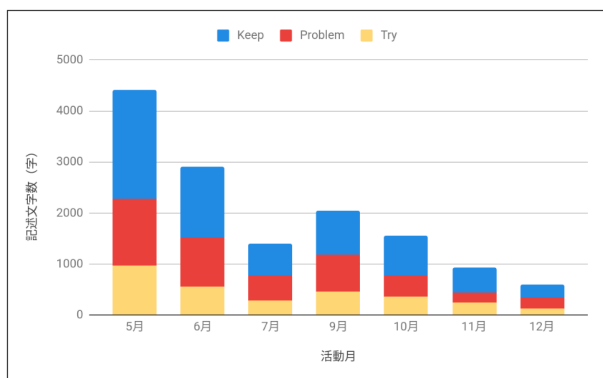


図2 KPT形式の週報における記述文字数の推移(その月の合計記述文字数÷活動回数)

収集した週報は文字数の他に、記述項目数でも集計した。多くの学習者がKPTそれぞれの項目に対して箇条書きで記述していたため、箇条書きの項目数の推移を集計した。なお、記述文字数と同様に各月の記述項目数の合計をその

表6 KPT形式の週報における記述文字数の一覧(その月の合計記述文字数÷活動回数)(単位:字)

	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	小計
Keep	2,133	1,391	614	856	773	482	247	6,495
Problem	1,314	964	496	732	412	196	218	4,331
Try	959	559	282	460	367	245	125	2,996
小計	4,405	2,914	1,392	2,047	1,551	922	591	13,822

月の活動回数で割った数値を算出している。集計した結果を図3、表7に示す。月別で活動日あたりの記述項目数が最も多かったのは5月の81個、最も少なかったのは12月の18個となった。全体を概観すると、記述文字数同様に5月から徐々に記述項目数が減少している。また、後期が始まる9月には記述項目数の増加が見られるが、9月以降は再び減少する結果となった。図3、表7では、記述文字数と同様にKPTの分類ごとの推移も示している。記述文字数同様に3分類のなかで記述項目数が最も多いのはKeepの116個で全体の42.5%を占めた。次にTryの記述項目が多く82個で全体の30%、最も少ない分類がProblemの75個で24.5%だった。

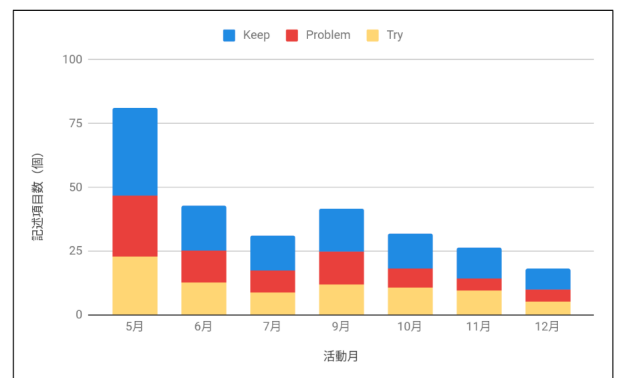


図3 KPT形式の週報における記述項目数の推移(その月の合計記述項目数÷活動回数)

表7 KPT形式の週報における記述項目数の一覧(その月の合計記述項目数÷活動回数)(単位:個)

	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	小計
Keep	34	18	14	17	14	12	8	116
Problem	24	13	9	13	8	5	5	75
Try	23	13	9	12	11	10	5	82
小計	81	43	31	42	32	26	18	273

## 5.4 品詞別の頻出語

前処理した週報データに形態素解析エンジンであるMeCabを利用して、週報の記述文章を単語に分割し、品詞別に分類した。表8は品詞である「名詞、サ変名詞、動詞、形容詞、形容動詞」の5つの頻出語上位5つの単語と出現回数をまとめている。名詞の中でもサ変名詞は動詞「～す

る」として使用されることが多いため別途集計した。週報で最も多く検出した単語は「行う」で394回だった。動詞として分類できるサ変名詞の「レビュー」も「行う」の次に多い320回の記述があった。文章の主語や目的語として使用される名詞は、一人称を表す「自分」が最も多く207回記述された。次に、PBLの成果物として作成する「ポスター」が181回記述されていた。形容動詞では、「～する必要がある。」と記述されることの多い「必要」が83回と最も多かった。名詞を修飾したり、述語となる形容詞では「良い」が55回で最も多い記述となった。

表 8 週報における品詞別上位 5 語の頻出語の出現回数 (単位: 回)

名詞	サ変名詞	形容動詞	動詞
自分	203	レビュー 320	必要 83 行う 394
ポスター	181	発表 251	明確 54 考える 203
グループ	157	作成 198	詳細 28 思う 163
内容	137	開発 186	重要 26 決める 123
システム	118	確認 184	積極 25 感じる 117

## 6. 分析と考察

5章の結果をもとに、振り返り型週報を適用したテキストマイニングによるコンピテンシーの分析とその考察について述べる。

### 6.1 頻出語を活用したコンピテンシー分類

5.4節で形態素解析を活用して頻出語を収集した結果、品詞別にコンピテンシー評価が可能な単語を検出できた。名詞では主語や目的語の対象が人や成果物に着目していることがわかる。サ変名詞と動詞では「レビュー」や「決める」などの他者とコミュニケーションを取っている単語や「発表」、「作成」、「開発」のような、週報記者が主体的に実施した行動をコンピテンシー評価に活用できることが明らかとなった。以上の分析より、サ変名詞と動詞の各単語を抽出して週報を分析することで、週報からコンピテンシー評価が可能な自然言語処理モデルの開発が可能であると考えられる。また、名詞と動詞の距離の推定や形容動詞・形容詞による点数の重み付けをすることで、週報から具体的なコンピテンシーの分析が可能であると考えられる。

### 6.2 従来手法のコンピテンシー評価との比較・分析

本実験で対象にしたPBLのうち、一部の学生は実施前後にPROGテストを受講していた。PROGテストではPBL実施前・実施後それぞれのPROGコンピテンシーのレベルが算出される。図1にもあるとおり、PROGコンピテンシーの項目は3つの力とそれを詳細化した9つの要素に

よって構成されている。それぞれの力と要素は7段階のレベル(1レベル:最低~7レベル:最高)で評価される。

PROGテストはプロジェクトS全体のサンプル数が3件と少ないため、週報の記述量が最も多かった学生Aを対象にPROGテストのデータを分析する。学生AのPROGコンピテンシーの結果を図4,図5に示す。図4は3つの力のレベルの推移、図5は9つの要素のレベルの推移を示している。図4における、3つの力のレベルの推移では、全項目でレベルの数値の上昇が確認できる。図5で示す9つの要素では、4つの要素はレベルが上昇し、3つの要素はレベルの変化なし、また、2つの要素はレベルが減少している。3つの力ではいずれもレベルが上昇したのに対して、9つの要素ではレベルの上昇・変化なし・減少の3つの現象が見られた。

9つの要素のレベルの推移を参考に、学生Aが記述した週報の特徴と照らし合わせて分析・考察する。

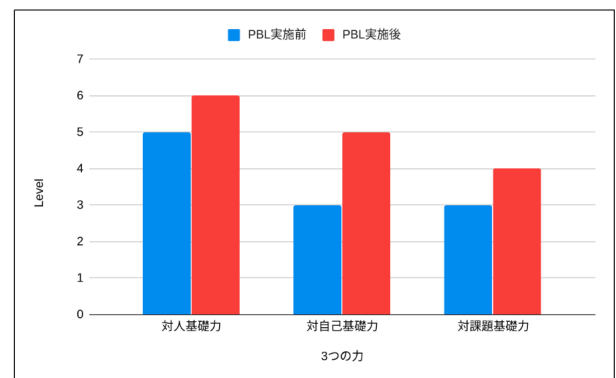


図 4 PBL 実施前後における PROG コンピテンシーの推移 (3 つの力)

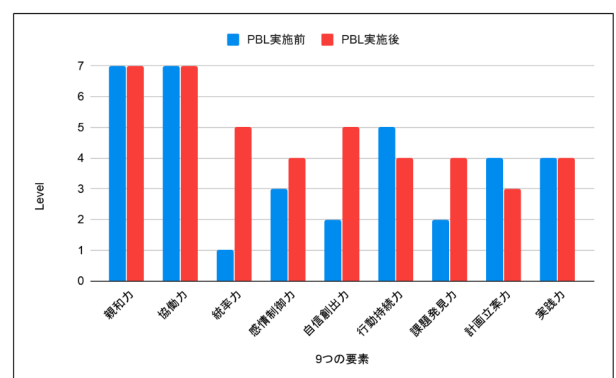


図 5 PBL 実施前後における PROG コンピテンシーの推移 (9 つの要素)

表9は学生Aが記述した週報から品詞別に上位5つの頻出語を抽出した結果である。名詞として抽出した語は「グループ」が最も多い56回、次いで「ポスター」、「資料」、「スプリント」、「月例」となった。ここで「月例」とはプロジェクトSが毎月実施しているレビュー会を指している。

名詞で抽出した上位 5 つの単語のうち 3 つ (「グループ」, 「ポスター」, 「月例」) はプロジェクトやグループに関連した語になっている。サ変名詞として抽出した「レビュー」と「会議」はプロジェクトやグループに関連した語として考えられる。図 5 の PROG コンピテンシーの 9 つの要素のレベルの推移を見ると, 統率力が最もレベルが上昇しておりレベル 1 からレベル 5 になっている。PROG テストと週報記述の結果から学生 A はプロジェクトやグループに関わる取り組みに関心を持ち, 積極的に働きかけていることが確認できる。

表 9 学生 A の週報における品詞別上位 5 語の頻出語の出現回数 (単位: 回)

名詞	サ変名詞	動詞	形容動詞	形容詞
グループ	レビュー	行う	必要	良い
ポスター	開発	思う	明確	多い
資料	会議	出来る	詳細	早い
スプリント	作成	決める	重要	少ない
月例	発表	頂く	積極	強い

学生 A の PROG テストの結果では, 行動持続力と計画立案力の 2 つの要素でレベルの減少が確認できる。しかし, 学生 A が記述した週報からレベルが減少している原因を特定することが出来なかった。頻出語から PBL 学習者の成長しているコンピテンシー要素だけを抽出するのではなく, 週報の記述傾向から網羅的にコンピテンシーを推測する必要がある。また, PROG コンピテンシーの 3 つの力のうち對自己基礎力 (3 つの要素: 感情制御力・自信創出力・行動持続力) は要素の特性上から週報の文章から特徴を抽出することが困難な要素だと考えられる。週報からコンピテンシーを評価する際には, 従来のコンピテンシーの項目を参考に評価・分析するコンピテンシーの項目を再検討する必要がある。

### 6.3 週報の形骸化によるデータ数の減少

本研究で週報にテキストマイニングを適用するにあたって, 週報の形骸化によるデータの減少が課題として挙げられる。実験の結果から, PBL を開始した 5 月からプロジェクトが進行するに連れて, 記述文字数・項目数のどちらも減少していることが明らかになった。後期の活動再開となる 9 月には, 記述文字数・項目数の両方に増加が見られたが, 月を追う毎に記述数は減少している。週報の記述文字数と記述項目数をスピアマンの順位相関係数で計算した結果,  $r=0.93(p<.001)$  と非常に強い相関関係を示した。相関関係から, 収集する週報の記述文字数が減少することで, KPT 形式で記述される記述項目の数も減少してしまうことが明らかとなった。週報に記述する文章が減少してしまうと, コンピテンシーを継続的に評価することも困難

になる。教員や TA が PBL 学習者の記述した週報に適宜フィードバックするなどの工夫をすることで, 週報の形骸化を改善する必要がある。また, 週報が形骸化した原因の一つとして, チームの開発が佳境に入り, 週報を書く時間がなくなっていることや, 週報に取り組む優先順位が下がっていることが考えられる。PBL が進行するに連れて, 週報が形骸化する傾向を踏まえて, PBL 学習者が短時間で記述できるようなフレームワークを週報に適用したり, 週報以外のテキストログを収集することで, 収集するデータを改善する必要がある。

## 7. おわりに

本研究では, 従来手法におけるコンピテンシー評価の課題を解決するために, PBL 学習者が作成する週報に着目した。PBL 学習者が記述した振り返り型週報を活用してテキストマイニングをすることで, 振り返り型形式の週報からコンピテンシーに関わる要素を抽出できる可能性が示唆された。また, 従来手法と比較して評価することで, 記述週報からコンピテンシーを評価・分析するための独自の評価項目の必要性も明らかとなった。なお, 本研究では週報の形骸化が課題となり, 正確なデータの収集や継続的なコンピテンシー評価及び評価モデルの開発を実現することはできなかった。また, 比較のために収集した PROG テストの受講結果も少なかった。

今後は, 比較のための従来手法によるコンピテンシー評価のサンプル数を増やすと共に, TA や教員が PBL 学習者の週報に対して適宜フィードバックを実施するなどの工夫をすることで, 対象とする週報のデータを増やして分析することを目指す。また, 週報から抽出する単語に分類分けや重み付けなどの特徴量を付与することで, 独自の評価モデルを開発し, より詳細なコンピテンシー評価と分析の実現を目指す。

### 参考文献

- [1] Japan (IPA) Promotion Agency: 社会基盤センター 新たな潮流の発信, Information-technology Promotion Agency, Japan (IPA) (オンライン), 入手先 <https://www.ipa.go.jp/jinzai/jigyuu/about.html> (参照 2019-09-20)
- [2] 文部科学省: 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT), 文部科学省 (オンライン), 入手先 [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/kaikaku/enpit/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/enpit/index.htm) (参照 2019-09-16)
- [3] 株式会社リアセック: PROG 大学教育を通じたジェネリックスキル開発を測定と育成の両面から支援するプログラム, 株式会社リアセック (オンライン), 入手先 [http://www.riasec.co.jp/prog\\\_hp/](http://www.riasec.co.jp/prog\_hp/) (参照 2019-09-20)
- [4] enPiT: enpit [ 文部科学省 ] 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成] 2018 年度成果報告書, enPiT (オンライン), 入手先 [http://www.enpit.jp/files/enPiT\\\_annualreport\\\_uni\\\_201](http://www.enpit.jp/files/enPiT\_annualreport\_uni\_201)



- 8.pdf) (参照 2019-09-16)
- [5] 山本雅基, 小林隆志, 宮地充子, 奥野拓, 糸野文洋, 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, Vol. 32, No. 1, 日本ソフトウェア科学会, pp. 1.213-1.219 (2015).
  - [6] 美馬のゆり: 未来を創る「プロジェクト学習」のデザイン, 公立ほだて未来大学出版会 (2018).
  - [7] 経済産業省: 社会人基礎力, 経済産業省(オンライン), 入手先 (<https://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.html>) (参照 2019-09-16)
  - [8] 情報処理推進機構(IPA): 実践的講座構築ガイド ~ 産学連携教育の自立展開を進めるために ~ , 情報処理推進機構(IPA)(オンライン), 入手先 ([https://www.ipa.go.jp/jinzai/renkei/ipedia/couchiku\\_guide](https://www.ipa.go.jp/jinzai/renkei/ipedia/couchiku_guide)) (参照 2019-09-22)
  - [9] 株式会社リアセック: コンピテンステスト概要, 株式会社リアセック(オンライン), 入手先 ([http://www.riasec.co.jp/prog\\_hp/competency.html](http://www.riasec.co.jp/prog_hp/competency.html)) (参照 2019-09-20)
  - [10] 文部科学省: 参考資料 9 各専攻分野を通じて培う「学士力」 - 学士課程共通の「学習成果」に関する参考指針 -, 文部科学省(オンライン), 入手先 ([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryo/attach/1335215](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryo/attach/1335215)) (参照 2019-10-22)
  - [11] 西道実: 社会人基礎力の測定に関する尺度構成の試み, プール学院大学研究紀要, Vol. 51, pp. 217-228 (2011).
  - [12] 安田孝, 野口理映子, 直井玲子: アクティブラーニングの反復がジェネリックスキルの変化に及ぼす影響 Project-based Learning 型授業を用いた検討, 松山東雲女子大学人文科学部紀要 (2016).
  - [13] 尾崎剛, 広瀬啓雄, 市川博, 山本芳人: 社会人基礎力の修得を目的とした課題実践型 PBL 授業の継続的改善策の提案, 日本教育工学会論文誌, Vol. 42, No. 3, pp. 243-253 (2019).
  - [14] 岩見建汰, 伊藤恵, 大場みち子: KPT を用いた PBL 週報の分析と振り返り支援の試み, 日本ソフトウェア科学会 (2018).