

# 産学連携 PBL 科目における 企業担当者が学習者に与える影響の考察 ープロジェクトマネジメントおよび TCI 理論による分析ー

石田 百合子<sup>\*1</sup>, 松葉 龍一<sup>\*1</sup>, 仲林 清<sup>\*1,\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 熊本大学 教授システム学研究センター, <sup>\*2</sup> 千葉工業大学

## A Study on the Influence of Company Representatives on Learners in Industry- University Cooperative PBL Courses

Yuriko Ishida<sup>\*1</sup>, Ryuichi Matsuba<sup>\*1</sup>, Kiyoshi Nakabayashi<sup>\*1,\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University,

<sup>\*2</sup> Chiba Institute of Technology

本研究では、産学連携 PBL 科目における企業担当者の関わりが、課題中心型インストラクションの5つの処方およびプロジェクトマネジメント要素のどの部分に影響を及ぼしていたのかを、参加学生および企業担当者のインタビューから考察した。初期段階では企業担当者による学習課題の調整が、既有知識の活性化促進、例示／モデリング、応用と並行して行われていた。実行段階では応用の割合が増えるにつれ、それが上手く機能するには学生のコミュニケーションへの認識変容が必要で、そのためのインストラクションや工夫の必要性が示唆された。

キーワード: PBL, 産学連携, 授業設計, 課題中心型インストラクション

### 1. はじめに

学生の能動的な学びを促すことを目的に、高等教育におけるプロジェクト型学習（Project-based Learning：以下、PBL）の導入が進んでいる。特に、研究・学生成果を社会に還元可能な産学連携型の PBL は、大学が教育機関としての役割だけではなく産学連携による学外の企業・機関との協働という役割を果たす意味からも有益であり<sup>(1)</sup>、社会への接続という観点で、キャリア教育における教育手法の一つとしても位置付けられるようになってきた<sup>(2)</sup>。しかし教室内での授業とは異なり、時間外、教室外の活動をも含む PBL は、運営の難易度・個別性が高い点が課題として挙げられる。「アクティブラーニング失敗事例ハンドブック」<sup>(3)</sup>では、企業と大学が連携する PBL の失敗結果と原因をマンダラでまとめたものが紹介されているが、未だその運営の体系化は手探りの状況<sup>(4)</sup>が続いている。

これらの PBL がもつ課題に対し、プロジェクトマネジメント理論を適用することで克服しようという授業実践の試み<sup>(4)</sup>や、大学教員がプロジェクトマネジ

メントの基本的知識と実践能力を身につけ、PBL 等の授業設計に生かすことを目的とした FD 研修も実施されるようになってきている<sup>(5)</sup>。しかし、まだ浸透している状況とは言い難く、特に企業等でのプロジェクト経験がない教員が、関連書籍を見ながらプロジェクトマネジメント理論を授業設計や実践にすぐ活かすのは非常に困難と言えよう。

本研究では、大学の産学連携 PBL 科目において、学生満足度の高かったプロジェクト<sup>(6)</sup>に着目し、PBL 科目の参加学生および企業担当者へのインタビューから、プロジェクトマネジメント理論の観点で、当該科目で行われたプロジェクト活動の分析を行う。そのうえで当該科目の授業改善や、将来的には PBL 運営の体系化に向け、プロジェクトマネジメント理論の各プロセスにおいて、学生がどのような想いを抱いていたのか、またそのときの企業担当者の関わりや支援が、プロジェクトの遂行や学生の学修にどのような影響を与えたかについて、教授設計理論の一つである、課題中心型インストラクションの処方的原理を適用し、考察した。

## 2. プロジェクトマネジメント理論および課題中心型インストラクション

### 2.1 プロジェクトマネジメント理論

プロジェクトマネジメント (project management, 以下 PM) は, 米国プロジェクトマネジメント協会 (以下, 「PMI」) を中心に体系化が推進され, PMI が PM に関するノウハウや手法をまとめた知識体系「PMBOK®」は, PM の世界標準となっている。

PMBOK (第6版) ガイドブックでは, プロジェクトとは, 「独自のプロダクト, サービス, 所産を創造するための有期性の業務である」, プロジェクトマネジメントとは, 「プロジェクトの要求事項を満たすため, 知識, スキル, ツールおよび技法をプロジェクト活動へ適用すること」と定義される<sup>(7)</sup>。

プロジェクトマネジメントでは, 10 の知識エリアに定義されている 49 のプロセスを「立上げ」, 「計画」, 「実行」, 「監視・コントロール」, 「終結」の5つに分類する (表1)。

表1 5つのプロセス群と10の知識エリア

(PMBOK (第6版) ガイドブックに準拠<sup>(7)</sup>)

5つのプロセス群	立上げ, 計画, 実行, 監視・コントロール, 終結
10の知識エリア	統合マネジメント, スコープ・マネジメント, スケジュール・マネジメント, コスト・マネジメント, 品質マネジメント, 資源マネジメント, コミュニケーション・マネジメント, リスク・マネジメント, 調達マネジメント, ステークホルダー・マネジメント

表2 2019年度活動スケジュール

回	日にち	活動内容 (活動内容)	回	日にち	活動内容 (概要)
1	5月16日 (木)	メンバー顔合わせ	9	7月4日 (木)	チラシの配布日, 担当確認。1日のスケジュール, 使用部屋の数の連絡。部屋の装飾担当の決定。
2	5月19日 (日)	プログラミング教室の見学	10	7月11日 (木)	各チームの進捗確認 (テスト期間中)
3	5月23日 (木)	スケジュール管理方法の確認, 各チームのメンバー決定 広報担当決定, 企業担当者FB (課題)	11	7月18日 (木)	企業担当者FB (各チーム)。テキスト外注・発注期限の決定。第1回目のリハ日程決定。
4	5月30日 (木)	企業担当者FB (提出資料, プロトタイプ) 各チームのリーダー決め	12	8月2日 (金)	第1回目リハーサル, テキストとスライドと全体の流れの調整。FB。
5	6月6日 (木)	各チームのプロトタイプ・企画概要の発表 広告媒体とweb広告の作成担当の決定	13	8月19日 (月)	備品製作, 個別リハーサル, 当日スケジュール作成, PC設置, 教室の設営, 印刷物の確認・印刷
6	6月13日 (木)	企業担当者FB (各チーム企画概要・プロトタイプ, 広告), 小学校のチラシ設置交渉, 費用見積の相談	14	8月20日 (火)	前日リハーサル, 当日スケジュールの修正・確認, 当日の流れの確認, 備品づくり
7	6月20日 (木)	企画担当者FB (チラシ・Web, 各チーム企画概要・プロトタイプ)。教育委員会へ問合せ。	15	8月21日 (水)	本番1日目 (ロボット (小学3-6年生))
8	6月27日 (木)	チラシ配布に関する進捗報告・相談, 各チームのFBと進捗の報告	16	8月22日 (木)	本番2日目 (スクラッチ (小学1-6年生))

※ リーダー (Aさん) およびプログラミングキャンパス (<https://www.knowledgewing.com/oc/fkids/shinagawa/citflm/>) の活動記録を参考に作成。

※ 上記には, 各チームの活動記録 (活動日・活動内容) は含まれていない。

### 2.2 課題中心型インストラクション

課題中心型のインストラクション (task-centered instruction, 以下 TCI) は, PBL のように, 複雑で真正性のある課題に取り組む学習での処方的原理を, ①学習課題, ②既有知識の活性化, ③例示/モデリング, ④応用, ⑤統合/探究の5つの分野で整理している<sup>(8)</sup>。課題が学習者にとって難しすぎる場合, 調節, コーチング, 指導の3種類の足場かけを使用するが, 実世界の経験を提供しながらも, 必要なすべての知識とスキルを網羅し, そして学習者のスキルレベルに一致させるような適切な学習課題の特定・設計は難しく, 学習課題の適切な量と複雑さを効果的に判断するためのガイダンスは, 現状ではほぼ存在しない<sup>(8)</sup>。

## 3. インタビュー調査の実施

### 3.1 調査対象の概要

調査対象としたのは, 2018年度から千葉工業大学 (以下, 千葉工大) で開講された科目「ソーシャルアクティブラーニング」 (以下, 本科目) にて実施されているプロジェクトの一つ, 「小学生向けプログラミング教室運営実践事業」 (以下, 本事業) である。本科目は, 行政や企業と連携して地域や社会における現実の問題に取り組み, 現実の文脈の中で学生の成長を促すことを目的としている。地域および社会での活動を体験することを通じ, ①地域課題・社会的課題の理解, ②課題解決のための知識・技術の再構築, ③再構築された知識・技術と課題解決のマッチング (提案・活用・体験等を含む) を行い, ジェネリックスキル・リテラシ

一、専門分野の特徴を生かした課題解決力を自分自身で継続的に伸ばす力を備えることを目標とする。

本事業は、IT系教育研修企業の株式会社富士通ラーニングメディア（以下、同社）と連携し、地域の小学生向けのプログラミング教室を企画・運営する。2019年度の活動スケジュールを表2に示す。学生は、夏休みの自由研究で取り上げる作品が製作できるような創造力を高める学習内容を目指し、教育カリキュラムの企画から教材開発、会場の確保、集客、会場設営および当日運営までを行う。5月半ばから活動を開始し、8月下旬の開催当日、その後のふり返し会（9月中旬）まで含めると、約4か月間のプロジェクトである。

本事業における学習目標は、プログラミング教室の企画・運営を通じ、同社からプログラミング教室の運営のみならず、企業におけるプロジェクトの運営や業務推進の考え方を学び、職業観の醸成につなげること、情報系学科所属者を中心に、大学で何らかのプログラミングの授業で受講している。従って、これまでに授業で学んだ知識・スキルを活用して、子供にプログラミングをどのように教えるかを考えることを通じて、自分が学習した知識を内省・深化し、他者に伝える機会を持つことを目指している。また同社と千葉工大の連携企画として、同社サイトで一般受講者を募集し、一般受講者から参加費用を受け取るため、企業が提供するサービスに準じた品質が求められる<sup>(6)</sup>。

## 3.2 調査概要

### 3.2.1 調査内容

本事業の活動の流れや企業担当者の関わりや働きかけが学生に与えた影響についての考察を得るため、プロジェクトマネジメントにおける5つのプロセス群（立ち上げ、計画、実行、監視・コントロール、終結）を参考に、表3に示すインタビュー項目を作成した。インタビューは、半構造化面接法による進め方を基本としたが、インタビュー実施時期が本事業実施から1年以上経過していることを考慮し、インタビュー項目は、学生用、企業担当者用ともに抽象的内容である大項目（Ⅰ～Ⅳ）以外に、当時のことを時系列で思い出すことができるよう、中項目（①、②、③…）を用意した。そのうえで、対象者が話しやすい項目から話してもらおうことにした。対象者が話しやすいところから話してもらった。また項目として用意したものの以外に、分析テーマに関連性のある意味深い回答に対しては、インタビュアーの判断で質問を加えていった。

### 3.2.2 インタビュー対象者

本研究の関心は、日々の活動記録や報告書、事後アンケートだけでは把握が難しい、本事業の活動で生じたさまざまな課題に対し、学生たちはどのように対応したのかをプロジェクトマネジメント理論の観点で深掘りすること、またその際に企業担当者の関与・介入が、学生にどのような影響を与えたかをTCI理論を用いて考察することである。

表3 インタビューシートの作成（参加学生・企業担当者）

参加学生用インタビュー項目	企業担当者用インタビュー項目
<b>I 参加動機・目標設定</b>	<b>I テーマ設定</b>
① 本事業へ応募した理由。	① 貴社の小学生向けプログラミング教室に関する問題・課題意識
② 当初、本事業で自分たちはどんな活動をするとイメージしていたか。	② 本事業に参加する学生に対し、どんなことを期待したか
③ 活動に参加するにあたり、自分自身の目標を立てたか？ 立てた場合はその内容。	③ その他、社会的要請やビジネス上のメリットなど、貴社にとっての大学と連携することの利点
<b>II 活動中のごと</b>	<b>II 学生の活動支援</b>
① 作業内容、制作物、活動スケジュールやそれぞれの役割はどうか決まったか	① 本事業の開始前に、担当者間で役割分担や、何かルールを決めたりしていませんか。
② グループでの話し合いをするときに、特に意識していたことはありますか。	② 担当教員との役割分担、活動進捗にあわせて打合せの機会は設けていましたか。
③ グループメンバーから、どんな役割を期待されていると感じていましたか。	③ 各学生の前提知識・スキルは、どのように把握しましたか。
④ 実際の活動では、自分はどんな役割を果たせたと思いますか。	④ 2018年度と2019年度の参加学生を比較して、違いを感じたことがあれば教えてください。
⑤ 同じ班のメンバーに対し、どんな役割を期待していませんか。	⑤ 学生のモチベーションが切れないように工夫していたことがあれば、教えてください。
⑥ 本事業において、企業担当者、教員はどんな役割をされていたと思いますか。	⑥ 参加学生に対し、特に指導・介入・アドバイスをしたことがあれば教えてください。
⑦ メンバー、企業担当者や教員から言われて嬉しかったことは何ですか。	⑦ どの程度、プロジェクトがうまく進まないことへの想定・準備をしていましたか。
⑧ メンバー、企業担当者や教員から言われて、悔しい(悲しい)と思ったことは何ですか。	⑧ 毎回の活動後のリフレクションは、どのように行っていましたか。
<b>III プログラミング教室の設計・開発・実施</b>	<b>III 学習評価・学生が身についたこと</b>
① 小学生対象ということで、特に意識したことや気を付けたことがあれば教えてください。	① 特に成長したと思う学生がいれば、どんなことが成長したと感じたかも含めて教えてください。
② 参加者が、参加後にどのような状態(何ができるようになってほしい)と思われましたか。	② 個々の学生の成績評価を行う場合、どんな評価項目が考えられますか。
③ 上記(3)②を達成するために、工夫したことがあれば教えてください。	③ 次年度以降、ぜひ取り入れてみたいことや改善したいことがあれば、教えてください。
④ プログラミング教室は成功したと思いますか。理由とともに教えてください。	
⑤ 企業担当者から助言、アドバイスをもらった内容で、最も印象に残っていることは？	
<b>IV 今回の活動を通して得られたこと</b>	
① 自己評価は、百点満点中何点ですか？ また、その点数をつけた理由も教えてください。	
② できるようになったこと、自信がついたことがあれば教えてください。	
③ もっとやってみたかったと思うことがあれば、教えてください。	
④ 「働くこと」に対する考え方、職業選択に対する意識の変化があれば教えてください。	
⑤ 他の授業科目で学んだことで、今回の活動に活かされたことはありますか。	
⑥ 本事業をより良くするため、改善したらよいと思うことがあれば教えてください。	

今回は、2019年度の本事業を調査対象とした。インタビュー対象者の選定に入る前に、本事業終了後に行われた、学生、企業担当者および担当教員によるふり回り会（2020年9月）での、学生が一人ずつ発表したふり回りや、それに対する企業担当者のフィードバック記録、個々に学生が提出した活動記録および成果報告書をすべて確認し、本事業に関わったメンバー構成図を作成した（図1）。図1に示すとおり、本事業の参加学生は全部で12名、2つのチームへ半分に分かれて、教材およびカリキュラムの企画・開発を行っている。ロボットチームは、小学校高学年を受講対象とするコースであり、スクラッチチームは、主に低学年を受講対象とするコースを担当した。それとは別に広報は各チーム1名が選出され、各コースの企画・開発と同時並行で作業が進み、申込サイトおよび配布チラシを作成した。

前述の事前確認を参考に、活動の中心的役割を担っていた、事業遂行上の課題に直面した、チームの状況を客観的に捉えることができていることを選定基準とした、また週1日の授業日以外は各チームに分かれての活動だったため、チーム活動の比較ができるよう、インタビュー対象者の所属の偏りが出ないように考慮し、4名にインタビューを行った（表4）。また企業担当者は3名のうち、1名が退職により連絡が取れなかったため、2名に行った（表4）。なお後述する分析結果により、学生4名、同社の担当者（以下、企業担当者）2名の調査により、理論的飽和に達したと考えられるため、追加のインタビュー調査は実施していない。

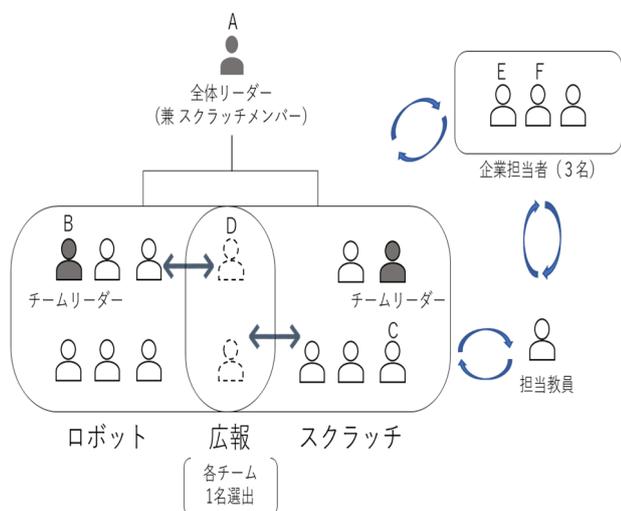


図1 2019年度メンバー構成図

表4 インタビュー対象者の属性

No.	インタビュー対象者 (インタビュー時間)	チーム	役職・役割
1	学生A (1時間55分)	スクラッチ	全体リーダー
2	学生B (1時間47分)	ロボット	チームリーダー
3	学生C (1時間41分)	スクラッチ	
4	学生D (1時間47分)	ロボット	広報
5	企業担当者E (2時間2分)	—	
6	企業担当者F (No.5と同時)	—	企業担当者の 全体総括

インタビューは、2020年10月12日～11月16日の間に、学生は個別インタビュー、企業担当者は担当教員である第三筆者也交えて、グループインタビューを行った。学生のインタビュアーは第一筆者が担当し、企業担当者のインタビュアーは主で第一筆者が行い、第二筆者が補足質問を行った。なおインタビューは、オンライン会議ツール（Zoom®）にて行った。インタビューの目的、データの使用範囲と個人情報の匿名化、録音の許可、インタビュー中止の自由を記載した書面による事前説明を行い、全員から同意を得ている。

### 3.3 分析の手順

本研究では、インタビューの録音データをテキスト化した。次にテキストデータのうち、プロジェクトマネジメントの知識エリアと関連すると思われる部分のラベル付けを行った。なお知識エリアは、全部で10個あるが（表1）、企業担当者・教員が、主に管理・コントロールを行っていた「コスト」、「調達」については、今回の分析対象には含めないことにした。

次に、TCI理論の処方的原理に関連と思われる部分について、ラベル付けを行った。最後に、知識エリアと処方的原理の両方のラベルが付されたテキストデータ部分を集約し、知識エリアごとに整理を行った。なお本報告では、表3の学生インタビュー（I～III）、企業担当者インタビュー（I～II）までの分析を対象としているため、処方的原理の「統合／探究」に該当する部分は含まれていない。次の章で扱う文中のデータ表記は、アルファベットは発言者記号（Qはインタビュアーの発言）、【 】内は処方的原理のカテゴリ、ゴシック体表記は発言内容で、下線部は注目した箇所である。

## 4. 分析結果

### 4.1 統合・ステークホルダー

立ち上げ段階では、プログラミング教室のコンセプト、受講対象、プログラミングを学ぶ際に使用するツール（ロボットなど）決定が行われていた。特に受講対象である小学生と、その保護者を「ステークホルダー」として認識された時期にもあたる。

全体リーダー（学生 A）は、コンセプトに関し、以下のように語っている。

Q: A さんにとってのプログラミング教室の理想像ってというのは、どういう理想だったんですか。

A: 最初にみんなに説明したのは、小学生の初心者を対象にすることになったので、プログラミング初心者で、しかもちっちゃい子が楽しむっていうのはもちろんなんですけど、プログラミングが楽しいっていうことを伝えたいっていう。何か、いろんなものが楽しい要素がある中で、プログラミングとしての楽しさみたいなのを伝えられるような設計にしたいっていうことを何回か言っていました。

上記は学生 B～D から同様の発言があり、学生の共有認識となっていたことが分かる。そして、プログラミングを楽しいと思ってもらうために、ロボット、スクラッチの両チームで「小学生が楽しめるものは何か」という検討に入っていく。BGS（バックグラウンドストーリー）の作成に進んでいく。

学生の共有認識の形成の後押しとなったのが、同タイミングで企業担当者から提示された課題である、「ペルソナシート」の作成である。これは商品開発や研修設計でも用いられる手法である【例示／モデリング】。

E: そうです。ペルソナっていうシートですね。どういう層をメインターゲットとしてこれをやるみたいなのは、2018 年にはやってなかったことですね。2019 年にそういうペルソナみたいなのを書かせて。ただ、ピンとはきてなかったんですよ、学生。そういうプロジェクト系の授業を履修している人は、ペルソナっていうものを知ってたんですけど、やっぱりほとんどの学生が、それがどうして必要なのかっていうのも理解してなかったところでやったので、結構最初は、みんなぼかーんって感じで、「ペルソナ？ 取りあえず書かなきゃ」みたいな感じで。

ペルソナシートの作成は、その後、本事業への学生の参加動機として挙げられていた「子どもと接するのが好き」「塾で教えた経験を活かす（そして本事業での経験を持ち帰りたい）」「企画職に就きたい」との関連づけを促進し、大学での授業に留まらない【既有知識の活性化】へとつながったと考えられる。

B: 一番最初、何かすごい言い方悪いけど、こんなだろうみたいな感じで提出した企画が、「いや、それじゃ千葉工大の魅力伝わらないでしょう」って、めっちゃ駄目出しされて、リメイクになって。そういうこととか考えて、保護者目線でのポイントだったり、自由研究の役に立ちますよみたいなポイントがあったりすると、やっぱり参加者多くなるよとか、自分たちのは完全にやることやれば、授業内容だけの目線しか持ててなかったんで、企画するときは、何か子どもの目線とか親の目線とか、あとはやっぱり大学の名前で企画を出してるから、そういうところも考えなきゃいけなかったんだなって、すごい見通し甘々だったなって思いました。

また企業担当者は早いタイミングで、主要ステークホルダーである保護者を学生たちに意識させたり、「千葉工大らしさを追求する」というコンセプトをフィードバックしていたことがわかる【応用】。

### 4.2 スコープ

計画段階では、あらかじめ企業担当者からスケジュール表の例示やフォーマットを提示している【例示／モデリング】。

C: 最初に自分がエクセルみたいなやつで作りましたね。それも企業担当者の方からこういうをまず最初に作って何が必要かいつまでにやるべきか誰がそれに当たるのかっていうのを、スクラッチじゃなくてロボットのチームと一緒にやってそれは立てようっていうところで、スケジュールを一緒に 2 チームで共有しながら、進行にずれが出ないようにとかも調整できたらいいねっていうことも含めて、最初にそれは作りましたね。

Q: うまくいった？

E: いや、全然。もっとやんなきゃいけないこと増えたりだとか、思ったよりも時間かかっちゃったりだとか、そういうことがあったので。

学生たちが立てた計画に対し、企業担当者から細かな指導や助言を受けたという発言は見られなかった。しかし、企業担当者の発言からは、計画段階でバッファ（予備日）を設けており、作業遅延をどこで回収するかのポイントをあらかじめ抑えたことで、プロジェクトとしてのバッファだけでなく、学生がまずは経験してから必要なことを学ぶことができる時間を確保していたことがわかる【応用】。

E: バッファってどういう言い方しますかね。バッファ、何かあったときで、取りあえず3日押さえておこうみたいなのは、最初のスケジュール立てるときにあった気がします。そのバッファは、どうしても何か起きるので、結局テキストってつぶれちゃったねとか、リハーサルがなかなかうまくいなくて、そこでつぶれたねっていうのはあるので、最初スケジュール立てたときに設けてた気がします。

メンバーの役割分担やチーム編成は、学生たちの話し合いのみで決められた。全体リーダーは立候補、各チームリーダーは同社のプログラミング教室でのアルバイト経験があるメンバーが担当した。各チーム員は、男女のバランスを考慮し、専門分野（所属学科）を踏まえ、均等に分かれることになった。

E: チーム決めは、学生たちに任せてた気がします。

Q: リーダーとか、リーダーは誰がやるとかは？

E: 全部任せてました。

Q: それは不安とかなかったですか、任せちゃって。

E: 不安というより、私たちもまだ彼らのこと知らないし、任せてましたね、そこは。まあ、うまく進まなかったら、そこで軌道修正すればいいですっていうのはありました。

役割分担、チーム決めは、自分たちで決めたこともあってか、学生からの不満はなく、納得感を持っていた。しかし、プロジェクトが進むにつれ、分担見直しが上手く進まなかったケースも見られ（4.4節）、作業量について、負担を感じた学生が多かったようである。

C: 確かに学べることも多いですけど、多分負担が正直大き過ぎるなって感じたところはあったので。もうちょっと例えば、このテーマでやるならこういうゲームにしてみたらっていう提案だったりとか、ベースのゲーム、こういうのがあるよとか、実際のどの

ぐらいの年齢の子だったらどこまでできるよとか、そういうことをもうちょっと伝えてもらっていたら、自分が起こったこのやり直しっていうことが減ったりだとか、経験がゼロだからほとんどの人は、もうちょっとそういうところを教えてくださいっていただく方が楽なのではないかなみたいな。あと、テキストのどういう順序で、目次だけでも与えてもらえたら、それだけでも十分楽だったなって思う部分はありますね。

企業担当者からも、個別タスクの難易度調整は、今後の課題として挙げられていた【例示／モデリング】。しかし、企業担当者が今後必要と思う支援と、学生が期待する支援の範囲は異なっていることがわかる。

E: 目的だったり、そういう、企画をさせて実行みたいなところは、今のままでいいかなって思っはいるんですけど。ちょっと、ゼロから作り出していく作業が学生にちょっと多いので、それが結構負担になってたりするので、フォーマットの提供であったり、ある程度のスケジュール感の提供であったり、あとはウェブのところは、もう少し、このデザインだけ決めてとかにして、あとはこちらでやるよとか、そういうところは改善していきたいなと思います。その分、当日のテキストだったり、実施だったりに時間が割けるようになると思うので、そこは思っています。

#### 4.3 品質・スケジュール

学生の発言から、企業担当者から学生に対するフィードバック、コーチング、指導【応用】が最も多くなされていた。主にカリキュラム（バックグラウンドストーリー：BGS）設計、テキスト作成が該当する。

B: あとはやっぱり一番時間かかったのが、テキスト作るところがめっちゃめっちゃ時間かかって、テキストに関しては、何日までに業者さんにデータ入稿しないと間に合わないみたいなのが大きくて、めっちゃぎりぎりまでやりました。しかも私、ミスって、何か入稿するデータのサイズじゃないやつでテキスト作ってて、ほぼほぼもう完成っていうところからそれを指摘されて、入稿したデータ先の人からデータの大きさ違いますよって言われて。

ロボットチームでは、チームリーダー（学生 B）が、

スクラッチチームでも、最初はページごとに分担していたが、フォント種類や作業スピードの関係で、最終的には一人がその作業を行うことになった。テスト期間とも時期が重なっており、スケジュールを立てる段階でもその点の考慮が必要だったものと思われる。

A: そこはすごく反省してて、教材を作るときに、私たちの班は小学校低学年も対象だったんで、スクラッチが、その面白さを追求しようっていうほうにチームとしてなって、スクラッチのどういう構文とか何を教えるかっていうより先に、どう教えるかを決めちゃったんですね。それはスクラッチのリーダーの意向でもあったんですけど。(略)話の面白さを先に追求して後からプログラムを考えたので、小学生には難し過ぎたり、最初から難易度が高いことやったり、必要な構文みたいなのを考えてなくて、後で構文をちゃんと基礎から入れるっていうフィードバックを受けて、話のつじつまを合わせるのと同時並行でやらなきゃいけなくなって、ぐちゃぐちゃになったっていうか、時間がかかったんですね。

スクラッチとロボットで、カリキュラム作成のプロセスに違いが生じた。ロボットチームは、先にロボットで何を教えるかを決めたあと、それをうまく伝えるためのストーリーを考えた。それに対してスクラッチチームは、先に子どもたちが面白いと思うストーリーを作り、次にストーリーを実現するためのプログラムを考えた。スクラッチチームは、ある程度のカリキュラムができたところで、企業担当者のフィードバック、指導【応用】が入り、学生たちは大幅な修正、やり直しが発生した。

C: ここまでやったけど、結局駄目だからもう1回やり直してみたいなこともあって、もっと早くから気付けてたりとか、正直もっと早くそれなら言ってよって思うことも担当者の人に対して思っちゃうこととかも、正直あったなっていうのはありますね。

これに対し、企業担当者はどちらのアプローチも正解であり、行ったり来たりが大事だと述べている。

F: 基本、行ったり来たりをすることが多分大事で、多分、要素技術からいっても、その技術を使うとすごいつまらないものしか作れないってなったら、われわれは、「それだと全然子どもたち楽しめないよ

ね」って突っ込みになるし、何かゲームみたいの作りますっていったときに、「でも、そのゲームって、このスクラッチの技術で実装できるの?」とかっていう、結局どっちからスタートしても、そういう手戻りというか、行ったり来たりがどうしても発生するので。

手戻りを減らすには、早いタイミングでの相談が必要である。しかし、企業担当者もこれまでの経験から、学生が、早めの相談や報告が難しいことを認識していた発言が見られ、【学習課題】と【例示／モデリング】のバランス・調節にあたる部分と思われる。

E: そのタイミングでこの作品って「これを作ろうと思うんですけど、どう思いますか」っていう問いがあったら、「ちょっとそれ、難しいと思うよ」とか言えたかもしれないですし。(略)何か聞いてくれれば、もちろんそのタイミングでいろいろフィードバックして、そこでまた行ったり来たりっていうことなので。

#### 4.4 資源・コミュニケーション・リスク

今回は、チームメンバーのもつ知識・スキルに着目した。企業担当者が介入についての判断に迷ったのが、学生Dの担当した申込サイトの作成だった【応用】。

E: ウェブのとは、最後まで自分で作ってほしいってのは思いつつ、集客を始めなきゃいけないっていうのはあったので、そこは、ぎりぎりまで頑張ってもらって、あとは引き取るっていう決断をしましたね。(略)ちょっと学生がアウトプットするレベルで出せない部分もあるので、そこは割り切ってやりました。どちらかという、もうそこはビジネスだからという、ちゃんとお金をもらって出すイベントだからという理由で。

学生Dは当時、授業でウェブサイト作成を学び始めたばかりで、ウェブサイト作成は未経験だった。企業担当者は、前年度ウェブサイトのソース【例示／モデリング】を渡せば、学生は対応できると考え、他の人にも手伝ってもらおうよう助言もしている【応用】。

D: 自分がすごい困って大変な思いしたので、次の世代の子たちのためにも、読み解けないものそのまま残すよりは、ある程度分かりやすいように作って、コメント文とか多めに入れてってやったほうが

生かせるかなっていうのがあって、なので、かたくなに去年の先輩のをそのまま流用したくないなっていうのがあったんです。

Q: ちなみに企業担当者の方に、そのことを話した？

D: いや、あんまり言ってないかもしれないです。

学生 D は前年度ウェブサイトを利用することへの抵抗があったことが分かる。またウェブサイト作成スキルのあるメンバーは、全員リーダー役を担っており、助けを求めるのが困難な状況だった。学生 D は企業担当者にそのことを伝えられなかったこと、報連相の必要性を実感したと述べている【学習課題】。一方、前述科目の担当教員から支援【応用】を受けながら、自ら(人的)資源を獲得していたことから、【例示/モデリング】の量が、学生の【既有知識の活性化】や【学習課題】に影響を与えたものと思われる。

## 5. 考察

### 5.1 初期段階でのインストラクション

プロジェクト開始段階で企業担当者は、ペルソナシートおよびスケジュールの作成指導、そして前章では触れていないが、同社プログラミング教室への見学機会を提供しており、これらは TCI での例示/モデリングにあたる。ペルソナシート・スケジュールについては、学生たちが作成したものに対し、フィードバックを行いつつ、学習課題の難易度調整、既有知識の活性化を促し、学生主導で行う場合で生じるリスクも想定したスケジュールに修正されている。役割分担の決定も学生に任せることで、学生主導でプロジェクトを行うことの意識づけをしつつ、それに伴うリスクも企業担当者側があらかじめ想定していたことが分かる。

### 5.2 実行段階でのインストラクション

初期段階に比べ、例示/モデリングより応用(指導・フィードバック)に比重が置かれていた。例示/モデリングが適切でないケースもあったが、それ以前に学生がそのことを企業担当者へ伝えたり、当初の役割分担の見直しや、困ったときは早めに周囲(企業担当者も含む)に助けを求めることも学習課題として明確に位置づけることが考えられる。その場合、プロジェクトの流れで経験(失敗)させるのか、タイミングを見極めたうえで、部分課題指導で経験させる機会を提供

するかについては、引き続き、検討の余地がある。

## 6. 課題と今後の展望

今後、プロジェクトを通じた学生の意識変化や教育効果(表3: 学生インタビューⅣ, 企業担当者インタビューⅢ)は、TCI や他の教授設計理論(動機づけなど)を用いて引き続き分析を行う。また他の PBL 事例でも同様の調査を実施し、PBL に関する研究方法の精緻化も行いながら、PBL 運営手法の体系化を進めたい。

### 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科学研究費補助金基盤研究(C)(課題番号: 17K00505)の助成を受けて行われた。

### 参考文献

- (1) 柄大輔: “大学教育における産学連携型 PBL 実施手法の研究-初年次教育への導入事例とその評価-”, 商経学叢, 第 64 巻, 第 3 号, pp. 941-957(2018)
- (2) 和歌山大学キャリアセンターウェブサイト, <https://www.wakayama-u.ac.jp/career/> (2021年4月12日確認)
- (3) 中部地域大学グループ・東海 A チーム: “平成 26 年度東海 A (教育力) チーム成果物 アクティブ・ラーニング失敗事例 ハンドブック”, 一粒書房, 愛知(2014)
- (4) 本庄加代子: “PBL の課題克服に向けたプロジェクトマネジメント理論の有効性-文系大学での学生の態度変容とその効果”, 東洋学園大学紀要, 第 25 号, pp.145-164(2017)
- (5) 芝浦工業大学教育イノベーション推進センターウェブサイト, <http://edudvp.shibaura-it.ac.jp/>(2021年4月12日確認)
- (6) 仲林清, 大木宏明, 西村りさ: “子ども向けプログラミング教室を対象とした 産学連携アクティブラーニング科目の実践”, 第 45 回教育システム情報学会全国大会発表論文集, pp.37-38(2020)
- (7) 鈴木安而: “図解入門よくわかる最新 PMBOK 第 6 版の基本”, 秀和システム, 東京 (2018)
- (8) C.M. ライゲルース, B.J. ビーティ, R.D. マイヤーズ編, 鈴木克明 監訳: “学習者中心の教育を実現するインストラクショナルデザイン理論とモデル”, 北大路書房, 京都 (2020)