

多目的な PBL (Project Based Learning) の展開に関する一考察

古園 豊^{†1} 三浦 進^{†1} 光藤 昭男^{†1} 神沼 靖子^{†1}

概要: PBL の教育や人材育成の進め方は、プロジェクトの目的によって異なる。プロジェクトの内容には、たとえば建設の観点 (社会インフラ、プラントなど)、システムの観点 (ハードウェア、ソフトウェア、通信)、商品開発の観点、イベントの観点などがある。

本研究では、これらの観点を統合した PBL のプロセスモデルを検討したので報告する。教育環境としては、広く実社会での実践を視野に入れ、“教師の思考・行動”と“学習者の思考・行動”の両面から捉える。ここでは、プロジェクトマネジメント (PM) のプロセスを基本とするが、この PM プロセスよりも広い観点で4つのフェーズ (Define, Plan, Do, Review) を展開する。

キーワード: PBL, プロジェクト, プロジェクトマネジメント, 思考力, PBL のすゝめ

A Study on the development of the multipurpose PBL (Project Based Learning)

YUTAKA FURUZONO^{†1} SUSUMU MIURA^{†1}
AKIO MITSUFUJI^{†1} YASUKO KAMINUMA^{†1}

Abstract: How to proceed education and human resource development by PBL is different depending on the purpose of the project. The contents of the project, for example, there are construction points of view (social infrastructure, plant, etc.), as system point of view (hardware, software, communications), as the perspective of product development, and the like in terms of events. In this study, we report the examined process model of PBL that integrates these aspects. As the educational environments, we grasp both sides of the "teacher's thinking and behavior" and "learner's thinking and behavior" with wide view for the practice in the real society. Here we put the basis on the process of Project Management (PM), however, we develop with rather broad perspective applying 4 (four) phases, i.e. Define, Plan, Do, and Review.

Keywords: PBL, Project, Project Management, Thinking, Recommendation of PBL

1. はじめに

PBL という言葉は、プロジェクト型学習 (Project Based Learning) と問題解決型学習 (Problem Based Learning) の両方で混在して使われているが、本研究ではプロジェクト型学習 (PBL) に限定した議論を展開する。学習プロセスの議論では、さらにプロジェクトマネジメント (PM) の概念を基本とする。ただし、特定組織の PM 手法に従うのではなく、どのような手法であっても通用するプロセスモデルに注目し、広い視野で検討することを条件とする。

本研究で注目している PBL の現状課題は、現実フィールドにおける実践的な教材が少ないということである。そこで PBL の枠組みとして、教室を飛び出して実社会を学習フィールドとすることも視野に入れるとともに、PBL を通して思考力や技術力を身につけることを重視する。

このような実践では、プロジェクトの目的によってスキルが変わることが前提となる。たとえば、建設の観点 (社会インフラ、プラントなど) でのプロジェクト、システムの観点 (ハードウェア、ソフトウェア、通信) でのプロジェクト、商品開発に関するプロジェクト、イベントに関するプロジェクトなどにおけるスキルの違いを意識する。

本報告では、これらの観点を統合した PBL のプロセスモデルについて述べる。ここではプロジェクトの条件を前提として、多様な業種において具体的に解決すべき課題を分

析し解釈し、シナリオを展開する。さらに教材を作成する上で役立つ具体的な手順や書式例を提示する。

2. 関連研究・関連活動

近年、実践的なプロジェクト型学習 (PBL) をカリキュラムに取り入れている大学が増えている。また、PBL の対象は技術系や情報系などに限らず、社会学系、人文科学系、家政学系などへも広がり始めている。ただし、それぞれの教育目的や目標は一樣ではない。

PM への取り組みとしては、PMI[®] (Project Management Institute) が体系化した PMBOK[®] Guide (Project Management Body of Knowledge), IPMA[®] (International Project Management Association) による ICB[®] (IPMA competence baseline), イギリス AXELOS による PRINCE2[®] (PRojects IN Controlled Environments 2), APM (Association of Project Management) による APMBOK (APM Body of Knowledge), PMAJ (Project Management Association : 日本プロジェクトマネジメント協会) による P2M (Program & Project Management for Enterprise Innovation) などの成果が、それぞれ公開されている。1

神沼らは“プロジェクトとは何か”について理解することが必要であるとして、“プロジェクトの概念”という PM に

1 特定非営利活動法人 日本プロジェクトマネジメント協会

関する教科書を出版した⁽¹⁾。本書は P2M の考え方に沿った PM の基本的な概念、実務から学ぶプロジェクトの本質と理論、およびプロジェクト活動の事例や評価について紹介している。

PMIEF (Project Management Institute Educational Foundation) による 21st Century Skills Map – Project Management for Learning⁽²⁾、および case study は、広い視野から PBL の知識とスキルについて解り易くまとめている。中でも付録 1 や事例紹介は PBL の扱い方について多面的な話題を取り上げており、大変参考になる。

実践的ソフトウェア教育コンソーシアム (P-sec) は、“教育デザイン入門”⁽³⁾を出版し、インストラクショナルデザイン (Instructional Design : ID) と PBL の実践例を紹介している。また、Web サイトにおいて、FD (Faculty Development) キャンプ 2007~2015 の紹介と報告⁽⁴⁾を公開している。

PBL 等のデザインに関しては、Walter Dick ほか⁽⁵⁾、および Robert M. Gagne ほか⁽⁶⁾などが出版している、インストラクショナルデザインに関する書物を活用できる。

一方で、小・中・高の教師等を対象とした PBL 支援も行われている。上杉賢士ら (日本 PBL 研究所) は 2007 から小・中学校教師等を対象とした PBL 活動の支援を継続している⁽⁷⁾。また、バック教育協会は中学と高校の教師のためのプロジェクト実践教育のガイドを作成している⁽⁸⁾⁽⁹⁾。

さらに、PBL の事例に関する最近の話題として、貝増⁽¹⁰⁾による PBL のデザインアプローチ、中村ほか⁽¹¹⁾によるロールプレイ演習によるプロジェクトマネジメント教育などがある。

これらの発展途上における活動として、これからは教育教材として活用しやすい PBL 用の実践事例を共有することが必要になる。そこで本研究では、システムの分析・デザイン、システムの改善・自己評価、ステークホルダのそれぞれの実務の観点からみたフィールドワークの実例などを容易に蓄積・活用できる汎用的なプロセスモデルを展開する。

3. 多目的な PBL のモデル化

PM のハウツウをまとめた書はいろいろあるが“プロジェクトの概念”では、プロジェクトの本質を理解することを重視している。さらに、PBL を通して、思考力、行動力、技術力を修得することを目指している。具体的には、Critical Thinking, Creative Thinking, Logical Thinking, Systemic Thinking, Ethical Thinking, Design Thinking などのスキルを獲得することである。

PBL の目的は多様である。建設の観点でも社会インフラの設計を提案するのと、顧客からの要求を受けてプラント設計を実施するのとではプロジェクトで学ぶことが違う。情報システムの観点でもハードウェアに注目するのか、ソフトウェアに注目するのか、情報通信に注目するのかによ

って実践するプロジェクト学習の内容が異なる。また、教師の立場では何を準備し、何を定義し、如何に実践し、評価するのかを予め計画する必要があるが、そこには対象となる受講者のレベル、授業の位置づけが影響する。

プロジェクトにおける手順も様々である。プロジェクトに成功するためのプロセス、リスクと好機に対応するプロセス、品質・コスト・工期の管理などといった詳細な手順から、広い視野で「プロジェクト開始以前から終了後までの活動」を捉える手順までを考える必要がある。

本プロジェクトでは、時空間の変化に伴って多様なメンバーが入れ替わり立ち代りして関わってきた。そして、これらの関係者の専門分野は異なっている。また、異なる産業界においていろいろなプロジェクトを体験している。さらに、企業や大学の現場でも、顧客の要望に応じた人材育成に携わっている。それゆえ、同じ用語を使っても異なる状況をイメージしたり、思いの行き違いが生じたりする。

メンバーは、サイバー環境での議論のみならず、対面の議論も重ねてきた。ここには、社会的、技術的、政策的な変化の話題なども反映され、その都度改善が繰り返された。その際、思いを共有するために、紙やホワイトボードなどを利用して、イメージを描画した。そこで、関係者のアコモデーションのために、これらの絵を再現したものをリッチピクチャとして図 1 の (a), (b), (c) に示す。

図 1(a) は本の改訂に必要な活動の議論で得られた絵、図 1(b) は PBL の対応分野の議論で得られた絵、図 1(c) は広い視野で PBL の課題を捉え改善を繰り返す活動の絵である。これらの観点には時空間の変化が含まれている。

PBL に関するこれらの思いを形にするために、教育デザインで何に注目すべきか、教育プロセスの何処に注目すべきかの議論を展開し、21 世紀のスキルマップ⁽²⁾の概念を応用して、広い視野でのプロジェクトを実践することにした。

フェーズ 1 でプロジェクトの定義、フェーズ 2 でプロジェクトの計画、フェーズ 3 でプロジェクトの実行、フェーズ 4 でプロジェクトの評価をモデル化する。

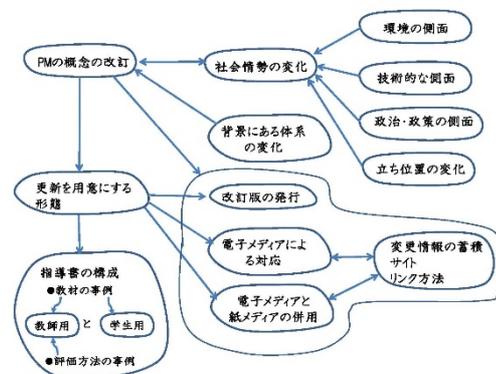


図 1(a) 本の改訂に必要な活動の議論

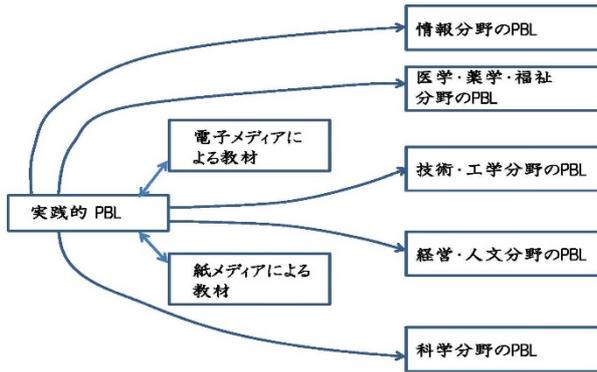


図 1(b) PBL の対応分野の議論

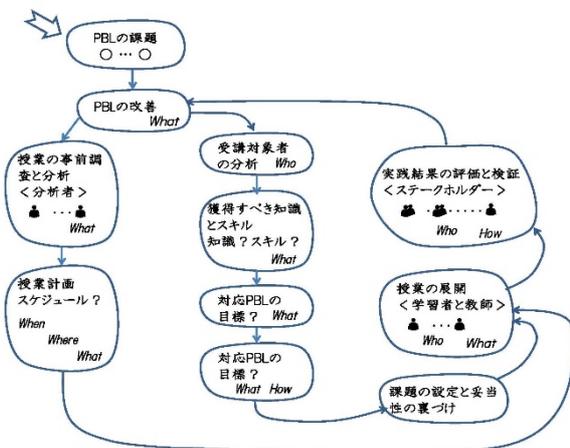


図 1(c) 広い視野で PBL の改善を繰り返す活動

また、フェーズ 3 では、教育環境の分析、設計、実践とその継続的な改善においても P (Plan) - D (Do) - C (Check) - A (Action) のサイクルをまわす。

さらに、PBL の設計における ID の具体化では、時間的・空間的な文脈での調査・分析、教育設計段階での評価のあり方にも注目する。

4. 実践的教育と PBL のすすめ

PBL 実践の内容を実現するための具体的なサポートとして、“大学生のための PBL のすすめ”を作成することにした。思いを共有するために、“改善に焦点をあてた情報システムのあり方”を図示した図 2 と、“技術・工学分野の PBL に注目したエンジニア・教育の進め方”を図示した図 3 をそれぞれ示す。

PBL を実践する際の参考例として小冊子 (PBL のすすめ) を作成している。同時に、ホームページを介して電子的に、サポート情報を提供し、利用者 (PBL 実践者と教師) が適宜応用できるように見本を示したものである。

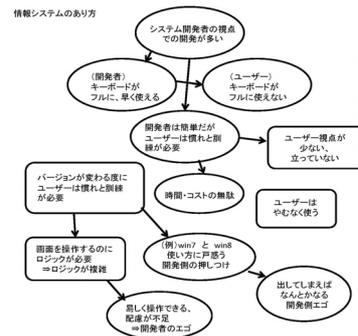


図 2 情報システムのあり方

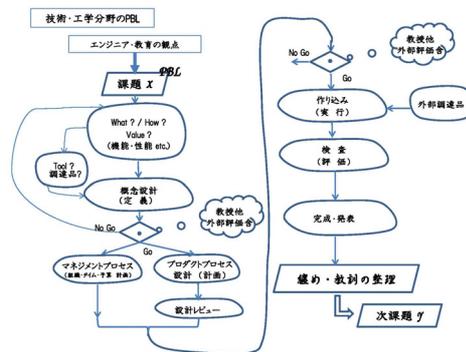


図 3 エンジニア・教育の進め方

この小冊子は、PBL の実践において、プロジェクトチームがさらに内容を充実し、成果物とともに提出することによって、理解度を高めることができる。

PBL はチームごとに推進する。そのプロセスの基本形は次の通りである。

- ・プロジェクトの定義 (Define)
- ・推進計画 (Plan)
- ・実行 (Do)
- ・成果のレビュー (Review)

“PBL のすすめ”では、この 4 つのプロセスのポイントをフェーズごとに説明し、基本的な書式 (フォーム) を例示している。これらは、プロジェクトマネジメントの中で活用されているフォームを汎用化したものである。

<フェーズ 1> プロジェクトの定義 (Define)

PBL の開始前に学習 & 教育に向けたいくつかの決めごとを定める Define のフェーズである。

何故このプロジェクトが必要か (Why)

ゴールは何か (What)

終了はいつか (When)

などをグループ討議で決定してまとめる。ここで、計画と項目ごとの基本指針を作る必要がある。

<フェーズ2> プロジェクトの計画 (Plan)

このフェーズでは、プロジェクトの定義を基に、何をするかを明確にする。具体的には、定義に基づき①から⑤を計画することになる。

- ① 具体的に何を実施するかを検討し、決定する。(WBSをつくる。)
- ② チームを編成し、リーダーを決める。(組織表をつくる。)
- ③ 誰が何をするかを決める。(“役割分担”表をつくる。WBSと組織表が該当する。)
- ④ 役割分担に、スケジュールを設定する。(ガントチャートなど。)
- ⑤ PBL 推進のための管理表をつくる。
 - a) ステークホルダ表をつくる。(関係する、組織・人を分析する、対応策を検討する。)
 - b) コミュニケーション計画(チーム内コミュニケーション(報告・会議)を計画する。)
 - c) 予算管理表を作る。
 - d) 進捗管理表(計画)を作る。
 - e) リスク管理表を作る。(PBL がつまづく要因を分析し、まとめる)
 - f) 実施する PBL の“評価指標”をつくる。(何が出来たら成功とするかを明確にする。)

<フェーズ3> PBL 活動を実施 (Do) する

- 1) 計画に基づき、PBL を実施する。
- 2) 進捗を管理する。(計画との差異の管理、遅れを詰め、全体工程を調整する。)
- 3) 予算の計画と実績の差異を管理し、全体を調整する。
- 4) チーム内、ステークホルダとのコミュニケーション計画に基づき実施する。
- 5) PBL の実施がつまづく可能性(リスク)を監視(ウォッチ)し、対策をとる。

ここで、マネジャーは実行チームに加わらず、全体感を持って、管理に徹することが重要である。たとえば、

- ・各チームの進捗、チーム間の進捗の調整、定期会議の実施、全体予算管理
- ・ステークホルダへの報告、リスク管理などに徹する。

<フェーズ4> 最終活動としての Review である。

- 1) 計画の段階で作った“評価指標”をベースに Review を実施する。

ここでは、目標達成度/成果物の価値分析/チームの満足度の観点がポイントとなる。

特に、PBL では定義 (Define) と計画 (Plan) が大事で

ある。このことをしっかり考えさせ (Thinking)、討議させ、フォームに落とし込むことが、参加者の実力の向上につながる。(よく言われる“段取り八分”である。)

走りながら考えるのでは、十分な成果は期待できない。

この定義 (Define) から計画 (Plan) に割く時間は全体の2割から3割が必要である。ここがしっかりできていると実行 (Do) 段階において、スムーズに進められ、トラブル等への対応も容易になる。

Review においては、計画 (Plan) の段階で作った“評価指標”を基に評価し、計画時との差異を確認し、何が良かったのか、悪かったのかを反省する必要がある。

PBL では“最終成果”も大事であるが、定義～計画～実行～Review までの課程において、実施者が何を考え、どのように実行していくかが大事である。ただ、闇雲に進めるのではなく、一定の進め方に則って進めるのが効果的であり、合理的な側面がある。

5. 実践事例のデジタル教材化

PBL では、実社会での学習機会を体験することで、プロジェクトを成し遂げた達成感を味わうことができる。プロジェクトの終わりに、学習成果を発表し合うとさらに効果が高まる。

ただし、得られた成果を関係者だけで共有するのではなく、これから新たな PBL を推進したいと考えている教師たちのサポートに向けて広く公開することが望ましい。そのために我々は、PBL で得られた成果物を事例として蓄積し、デジタル教材として提供する方法を検討している。

具体的には、日本プロジェクトマネジメント協会のホームページ内に、PBL 実践・活用のためのデジタル教材 (PBL 実践事例、PBL 実践フォーム集、など) を蓄積し、提供する。

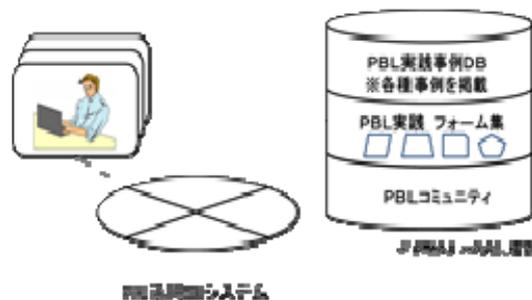


図4 PBL 実践活用情報の提供 (案)

6. 今後の課題

本報告では、多目的 PBL の推進を目指して、広い視野でのプロセスモデルを展開した。今後の課題は、このモデルを教育の現場で活用してもらうことによって、どのような問題があるかについて情報を収集することである。

具体的には、様々なステークホルダからの情報提供を受

けたい。たとえば、アンケート調査用紙を作成し、実践事例とともに「どのような環境で利用したか、どのようなPBLを展開したか」、あるいは「改善して欲しいこと」などを問い、得られた情報を分析して、改善サイクルをまわすことを検討している。

多面的なアンケート調査を通して、実践環境でのテスト結果から得られた新しい知見が定着し、一般に有効または有用であるとの評価が得られるまで継続する。

アンケート調査では、以下のような項目を取り上げる予定である。

〔PBL 実施概要〕

- ・名称, 目的, 実施概要, 実施方法, 参加人数
- ・チーム数, 実施経過, 実施結果, 評価, 評価指標
- ・参加者の評価
〔“PBL のすゝめ”について〕
- ・知っていた／いない
- ・活用した／活用していない
- ・改善点〔自由記述〕
- ・フォームを 利用した／利用しなかった
- ・意見：▶利用した〔(改善点／提案)〕
▶利用せず〔自由記述〕
- ・意見提案〔自由記述〕

更なる課題は、多様な PBL の実践事例（教材）を継続的に蓄積し、関係者間で相互評価することである。

謝辞

本活動を進めるにあたって、日本プロジェクトマネジメント協会、実践的ソフトウェア教育コンソーシアムの協力を得た。

参考文献

- (1) 日本プロジェクトマネジメント協会編, 神沼靖子監修: プロジェクトの概念—プロジェクトの知恵に学ぶ—, 近代科学社, 2013
- (2) PMIEF : 21st Century Skills Map – Project Management for Learning, 2014,
<http://pmief.org/~media/aba105787aa14dfffa1584c6cd68ddf63.ashx?force=1> (2016/07/16) Appendix One 参照
- (3) 実践的ソフトウェア教育コンソーシアム編, 神沼靖子, 黒田幸明著: 教育デザイン入門—大学教育とFDプログラム—, オーム社, 2007
- (4) 実践的ソフトウェア教育コンソーシアム (P-sec) : FD (Faculty Development) キャンプ 2007 から 2015 報告, Web サイト (p-sec.jp) 参照

- (5) Walter Dick, Lou Carey, James O. Carey : The Systematic Design of Instruction (Fifth Edition) (邦訳) 角行之 監訳: はじめてのインストラクショナルデザイン (米国流標準指導法 Dick & Carey モデル), ピアソン・エジュケーション, 2004.9
- (6) Robert M. Gagne, Walter W. Wager, Katharine C. Golas, John M. Keller (Fifth Edition)
(邦訳) 鈴木克明, 岩崎信 監訳: インストラクショナルデザインの原理, 北大路書房, 2007.8
- (7) 上杉賢士ほかによる教師のための PBL 支援活動 (2007 から): 日本 PBL 研究所の Web サイト
(www.pbl-japan.com) 参照
- (8) BIE (Buck Institute for Education: バック教育協会): Project Based Learning Handbook (プロジェクト実践教育ハンドブック), A Guide to Standard – Focused Project Based Learning (PBL) for Middle and High School Teachers (中学と高校の教師のためのプロジェクト実践教育のガイド), 2003, Web サイト (www.bie.org) 参照
- (9) PMAI (NPO 法人プロジェクトマネジメント・インキュベーション協会): プロジェクト実践教育ハンドブック, 第2版 (邦訳)
- (10) 貝増匡俊: PBL におけるプロジェクトデザインのアプローチに関する考察, Journal of the Society of Project Management Voj.18, No.2, 2016
- (11) 中村太一, 堀尾翔太, 立川結貴, 丸山広: シミュレーションベースのロールプレイ演習によるプロジェクトマネジメント教育, Journal of the Society of Project Management Voj.18, No.2, 2016