

学部授業における PBL の経験と技術の継承の実践

中北 惇介^{†1} 八木田 知弘^{†1}
鍋田 真一^{†2} 横山 航^{†2} 二見 晃平^{†1}
湯瀬 裕昭^{†2} 青山 知靖^{†3} 鈴木 直義^{†2}

本稿では、過去3年間に亘る「PBLの経験と技術の継承」の観点から、静岡県立大学経営情報学部における高度ICT人材育成の実践を分析する。また、PBLの成否だけではなく、受講生の学習活動や受講生と支援学生の間の人間関係など、PBLの過程についての分析も行う。さらに、受講生の学習活動の改善を目的として、2012年度に行った授業計画の変更とプロジェクトの進行方法の修正についても考察する。

A Practice of Transmission of Experience and Skills in Problem Based Learning

Junsuke Nakakita^{†1} Tomohiro Yagita^{†1}
Shinichi Nabeta^{†2} Wataru Yokoyama^{†2} Kouhei Futami^{†1}
Hiroaki Yuze^{†2} Tomoyasu Aoyama^{†3} Naoyoshi Suzuki^{†2}

In this paper, we have analyzed the education for advanced ICT people trial at School of Management and Information, University of Shizuoka from a standpoint that is transmission of PBL for three years. We also analyze process of PBL — for example, learning activities of members, the position of members and supporters in this class. And, we consider the changes of syllabus planning and way of the projects' proceeding for improving learning activities of members in this class.

1. はじめに

筆者らが所属する研究室（以下、本研究室）では、様々な試行をプロジェクト指向教育（Project Oriented Education, 以下 POE）という名称の下に実施してきた。POE は社会連携型 PBL(Project/Problem Based Learning)[1]の一種に分類される。高度 ICT 産業界において業界の求める人材と大学の輩出する人材のギャップが指摘されている[2]ことを背景とし、POE は実践能力のある熟練者の育成という観点から、大学生を対象とした高度 ICT 人材の育成を行うことを目的としている。また POE は、一般的に授業内で行われる PBL が抱える「授業」としての形態的時間量的制約と、学生が授業の目的や目標を捉える枠組み設定の困難さを克服することを目指し、様々な取り組みを行っている[3][4][5][6]。

また、POE におけるプロジェクトの一つとして、ある学部3年生向け授業（以下、本授業）の企画・運営を行っている[7][8]。本授業では、POE のプロジェクトを経験してきた学生が主体となって授業を設計し、その経験を他の学生への継承することを実践している[8]。

2. 研究背景

本稿は学生による PBL の経験と技術の継承の実践について扱う。本章では、本実践の背景となっている本研究室が行っている POE と、その実践の中で顕在化した課題について述べる。

2.1 POE

POE の目標は「学生の価値を総体として実現する為の経験の創造」である。その実現のために、POE では以下の教育方針を掲げている[4]。

<教員の方針>

- ① 参加学生に「自らあきらめない限り、絶対に見放さない」と約束（信頼の構築）
- ② 指導の抑制（自らの方法論を模索させる）
- ③ 個別対応（個別の学生の適性を把握して、学生自らが適性発見を促すため、全人格としてのつきあいを重視する）

<研究室所属学生への指導・奨励>

- ① 研究室で進行している全てのプロジェクトへの原則参加（組織としての問題意識を共有）
- ② 「先輩」呼称の禁止（上下関係のない、フラットで自由な風土を作る）
- ③ 分担の禁止（全てについて全員が責任をとる。構造を規定しない—自己組織化の促進）
- ④ 情報共有（必要な人・関心がある人のところに情報

^{†1} 静岡県立大学経営情報学部
School of Management and Information, University of Shizuoka

^{†2} 静岡県立大学経営情報イノベーション研究科

Graduate School of Management and Information of Innovation, University of Shizuoka

^{†3} 静岡県立大学国際関係学部

Faculty of International Relations, University of Shizuoka

が届くようにする)

- ⑤ 本当の失敗をすること、失敗を恐れないこと（失敗を通して自らの適性を自覚する）
- ⑥ 時間を惜しまないこと（自己投資）

この教育方針により、個々のプロジェクトを超えて、研究室を一つの「組織」として認識し、そこに自己組織化・創発を起こすことで目標の達成を実現する。

また、POEで扱うプロジェクトは、一部に例外はあるものの、原則的には外部の発注者が存在する「現実のプロジェクト」である。これは、実際の会社のような現実的な環境と責任感の中で、学生が本当の「失敗」を経験することが、学生にとって非常に大きな成長の糧になると考えるからである[9]。

本研究室では、POEの実践から、スキルの本質はモデリングの能力であるということを確認した[10]。また、スキル習得学習において、学習対象の概念モデルや、モデル化の過程自体を組み込むことでより質の良い教育効果が得られると提案してきた[10][11][12]。

2.2 POEにおけるプロジェクトの継承の問題

前節で述べた通り、POEでは原則として「現実のプロジェクト」を扱う。これらのプロジェクトは長期的に運用されるものがほとんどであり、当然、プロジェクト内容の発展・変更やプロジェクトメンバの変化が起きる。その中で、研究室でのプロジェクトの継承が常に課題となってきた。

長期に亘り運用されてきたプロジェクトの場合、前任者が作ったシステムの運用、メンテナンスや微小な改善が主な仕事となり、モチベーションの低下が発生する。しかし、組織の継続や組織力向上のためにはプロジェクトの継承の問題は避けて通れない。

この問題への対応として、本研究室は問題意識のみを継承し、その解決策等は教えない、という形でプロジェクトの継承を行っている[13]。プロジェクトに関する「なぜ(何のために)」を引き継ぎ、具体的な対応は後任者が自ら考えることで、モチベーションの維持や、抽象化による高い教育効果を担保する。

本授業ではこれに関連し、POEのプロジェクトに参加してきた学生が、その経験と技術を他の学部生に継承するという試みを行っている。POEの経験を学生自らが本授業に転移するという試みを通して、プロジェクトの経験と技術の継承の課題解決へつなげる。

3. 本授業に関して

本章では、本授業の目標と授業内容について論じる。

3.1 本授業の目標

本授業の授業設計及び運営は担当教員との事前協議のもと、本研究室に所属する学部生が主体となっていく。本授業は、問題解決能力を持つ熟練者を教育することを目的と

するPOEの性質を引き継ぎ、問題解決能力の会得に重点を置く。また、本授業の企画・運営そのものがPOEのプロジェクトの一つに位置付けられている。

3.2 授業内容

本授業はWebアプリケーションを題材として扱い、受講生にWebアプリケーションの企画及び開発を通して問題発見、解決のプロセスを体験させる。例年10人前後の受講生が2グループに分かれ、Webアプリケーションを自ら企画・開発する。

4. 2010年度及び2011年度実践レビュー

本章では2010年度及び2011年度の実践について報告する。まず、各年度の授業の流れを説明し、その中で顕在化した課題について論じる。

4.1 2010年度

2010年度の受講生は本研究室の学生3名を含めた12名であった。受講生らは授業内で2つのグループに分かれ(以下、2つのグループをそれぞれグループA、Bとする)、Webアプリケーションの企画・開発に取り掛かった。

4.1.1 受講生の立場

本研究室の学生は各グループには所属せず、ティーチングアシスタント(以下、TA)として自分の担当のグループへの助言に徹することとした。ただし、受講生が自主的に問題解決のプロセスを経験することを促すため、具体的な開発設計やプログラミング手法等のレクチャーは行わず、ヒントを与えるのみに留めることとした。

4.1.2 授業の流れ

初回の授業では授業内容を説明し、グループ分けと今後の活動方針の参考とするためのアンケートを実施した。その後、受講の意思があることをTAである学生にメールで伝えてもらい、意思表示した学生のアンケートの回答を参考に2つのグループに分けた。

第2回以降は授業の時間は受講生に自ら問題点を発見・解決してもらおうべく、すべて演習形式で進められた。受講生には、TAが決めたグループ単位でのWebアプリケーション制作に取り掛かってもらった。

第7回と最終回である第15回はそれぞれ中間報告と最終報告の時間とした。これらはその時点までの活動内容をグループごと発表するというもので、発表の形式は特に指定しなかった。

4.1.3 受講生の活動

グループAはアクセスした時間ごとに表示される画像が変わる静岡県立大学(以下、本学)のPR時計と、学生情報閲覧システムの開発を目標とし、制作を進めた。

PR時計は本学の姿を一分おきに変わる画像で時計として見せることで、本学を身近に感じてもらい、本学のPRにつなげようという狙いで作られた。15回の授業終了時点では全ての画像が揃っていなかったが、授業終了後の受講

生による自主的な活動によりすべての画像が揃った。また、Back と Next ボタンを押すことで、時間に関係なく前後の画像を閲覧することができる。

学生情報閲覧システムは、本学の学生情報が各システムに散在しており、全ての情報を一覧することができなかつたため提案された。閲覧システムは当初、既存のシステムのデータベースから直接データを取得する形式を考えていた。彼らは情報を閲覧できるシステムを作るのではなく、必要な情報のある場所へとリンクを貼ることを考えた。

グループ B は、敬語支援システムの開発を目標とした。敬語を用いた文章作成に苦労している若者や新社会人をターゲットとした、様々なシチュエーションに対応した文例集投稿・閲覧サイト構築プロジェクトとなっている。

グループ B の活動の中心は UML の作成であった。TA の提案から UML による仕様策定を行い、グループ内のコーディング担当者がそれをもとに開発を行った。

最終成果物については、外枠は完成したが、ログイン、テンプレート投稿の登録等の機能の実装は実現できず、最終発表ではこれを課題としていた。UML は、すべての機能をアクティビティ図で完成しており、メンバ同士で確認したことで、メンバの共通認識を深めた。

4.1.4 成果

2010 年度はグループ分けの参考とするためグループワーク開始前にアンケートをとり、また、それと比較し受講生の変化を探るため、全授業終了後にもアンケートを行った。その結果から、課外活動時間が授業前の予想より増え、また、考え方に変化が生じ、問題解決能力の獲得に本授業が一定の効果があったことがわかった[8]。

この成果は TA が問題の解決方法を教えず、ヒントを与えることに徹したことで、受講生が自ら問題を発見し、その解決方法を探ることができたことによるものだと考えられる。

4.1.5 課題

一方、アンケート結果から TA の実際の立ち位置と受講生の求める立ち位置にずれがあったことも分かった。TA に対する評価を問う質問には、「もっとアドバイスが欲しかった」、「一度聞いたことを何度も聞いてくる」といった回答が並んだ。前者についてはヒントを与えることに徹する TA の役割が伝わらなかったこと、後者は問題に気づかせようとする TA の意図が伝わらなかったことが原因であると考えられる。また、この認識のずれから、受講生が TA の言葉を自分たちで考えることなく、鵜呑みにしてしまう場面も見られた。

設計が主な活動であったグループ B のメンバには予定より作業時間が減った者も多かった。設計を入念に行うことで求めるものの本質に近づいたが、それを実装することができず、モチベーションの低下があったのではないかと推測される。

4.2 2011 年度

2011 年度の受講生は本研究室の学部生 1 名を含めた 10 名で、前年度と同様 2 つのチーム（それぞれグループ C、D とする）に分かれてアプリケーションの制作をしてもらった。

4.2.1 受講生及び TA の立ち位置

受講者のうち、本研究室の学生 1 名はファシリテータとして授業に参加した。ファシリテータはグループに属さず、両グループのマネジメントを行い、また、本授業の授業計画に沿って進行役を行うことが役割であるとした。

また、前年度ネットアプリ受講生である本研究室の学生 2 名も TA として授業に参加した。この 2 名にはサポータとしての役割が与えられた。サポータの役割は外部の視点から各グループの評価を行うこととされた。サポータの役割はあくまで評価を行うことに限定され、中間発表などの講評を行う場以外は極力受講生に口を出してはならないと決められた。これは、受講生に開発を行うのは自分たちであるという意識を持たせることを狙いとしている。

4.2.2 授業の流れ

2011 年度の初回授業では、前年度と同様、授業の大まかな解説を行い、受講希望者は授業用 ML に自己紹介のメールを送るよう指示した。また、グループ分けの参考とするためのアンケートを実施した。アンケート結果から、情報技術に関する学習経験や、情報系ゼミに所属している学生の数が均等になるよう配慮してグループを分けた。これはグループ間に技術力の差があると成果物の完成度に差が生じ、最終評価や受講生のモチベーションに影響が出ると考えたためである。また、進捗確認等の便宜を考え、各グループに 1 名、グループリーダを置いてもらった。

第 2 回以降は、授業時間をグループワークの時間にあて、アプリケーション制作に入ってもらった。各授業はファシリテータを務める学生がその時間にやるべきことを指示して授業全体を取り仕切った。また、グループ間の情報共有を図るため、各授業の最初と最後にグループリーダによる活動報告とそれに対する質問の時間を設けた。

さらに、前年度と同様、第 7 回に中間発表、第 15 回に最終発表を行った。中間発表および最終発表ではシステムの紹介や進捗報告とともに、アプリケーションを UML で表記したものを発表してもらうことを明示した。また、発表終了後には内容についてファシリテータ、相手グループ、TA がそれぞれ質問した。

4.2.3 受講生の活動

グループ C は本学の生徒向け時間割アプリの制作を目指し、活動を行った。

企画開始時点で同様の機能を持ったアプリはいくつか公開されていたが、Android アプリの制作をすることが活動の主目的であったため、方向性を変えることなく制作へと移った。

最終発表では、中間発表から UI を大幅に改変した成果物を報告した。しかし、当初の目標であったウィジェットとしての実装は達成できなかった。

グループ D は本学部の教員一覧を作成した。教員一覧も学部ホームページに存在するが、これには固いイメージがある。そのため、ポップで楽しいデザインで教員を紹介することで、本学部の教員の魅力がより伝わるのではないかと彼らは考えた。

中間発表では学部の教員紹介ページと載っている情報が同じではないかと指摘があった。しかし、全ての教員の情報掲載許可をとるのは難しく、3分の1程度の教員からは顔写真掲載の許可をとることもできなかった。結局、新たな情報が載せられることはないまま、プロジェクトは終了した。

4.2.4 成果

カリキュラムの終盤、受講生らに授業を振り返ってもらった最終レポートから、受講生らがグループワークやグループ内の自分の立ち位置について問題を見出し、その解決のプロセスに臨んでいたことが見て取れた。例えば、ある学生は「中間発表を終えて、このチームや自分に対する改善点が分かった。その後、(中略)自身の積極性も向上してきた。」と最終レポートで述べており、また、当初プログラミングに関心がないと答えていた受講生らからは、「プログラミングは苦手だったが他の部分での自分の役割を探した」といった回答も多く見られた。

4.2.5 課題

2011年度は、最終レポートの内容が開発における技術的課題に終始するものが多かった。自分たちが授業で何を目的とし、どういったものを作るのかという本質的な問題についての記述はほとんど見られず、表面的な問題にしか意識を向けさせることができなかったことが課題とされた。原因として、ファシリテータが UML 使用の指示をする、授業前にその授業で行う内容の指示をするといった行動をとったことが、受講生のこの授業で何をするのかという問題を考える機会を奪う結果になったと考えられる。さらに、ファシリテータがこのような行動をとることで受講生はファシリテータが指導教員と同じような立場であると感じてしまい、ファシリテータの指示が絶対的なものであると受け取ってしまったと見られる。事実、グループ C は UML を作成した理由について「書いてくださいと言われたのが一番の理由」であったと中間発表の中で述べた。

また、Web アプリケーションの企画・開発という授業のテーマから、どうしても「Web アプリケーションを作ること」自体に受講生の意識が向かいがちになる。結果として「何のために」Web アプリケーションを開発するのかということに受講生の意識が向かわなくなってしまったのではないかと推測される。

本研究室内での学生の立ち位置認識の誤差もあった。

2011年度の授業は本研究室の学生の立ち位置があいまいであり、事実、ファシリテータ役の学生が研究室内に送ったメールを見ても、本研究室の学生の呼び名は「指導者」、「プロジェクトスーパーバイザ」等、二転三転している。ファシリテータの役割は「両プロジェクトの管理・運用者」であり、サポータの役割は「第三者目線からプロジェクトを観察し講評を行う」ことであった。しかし、この点に関する議論がしっかりと行われなかったため、ファシリテータ以外の本研究室メンバは本研究室の学生は前年度と同様に受講生の問題解決のプロセス経験を促すよう助言を行うものだと考えた。この認識の違いからファシリテータの授業計画へ適切な助言を行うことができず、ファシリテータが指導教員化していることもうまく指摘できなかった。

4.3 考察

過去2年間の実践から、グループワークによる Web アプリケーションの企画・開発の授業が問題解決能力の獲得に一定の効果を持つことが分かった。それには直接答えを教えず、受講生自らに問題を認識させ、その解決を促すプロセスが重要であると推測される。

一方で、授業内での受講生の立場の重要性も分かった。2010年度の TA、2011年度のファシリテータの例からも分かるように、受講生の中に明確に立場が違う者がいると、他の受講生はその者に頼ってしまい、その者の意見を自分で吟味することなく従ってしまう。

5. 2012年度実践報告

2012年度は「問題発見・解決のプロセスを経験すること」に重点を置き、アプリケーションを完成させることより、アプリによる解決を目指す問題の本質に向きあうことを重要視した。これは、2011年度を受講生が技術的課題など表面的な問題にとらわれてしまったという反省を踏まえ、この授業においてより重視されるべきはプログラミング等の技術の習得より問題解決能力の獲得であると考えたためである。そのため、授業の初回イントロダクションでは「プログラミングをするための授業ではない」と明確に述べ、必ずしもアプリケーションの完成は求めないとした。

5.1 受講生の立場

2012年度を受講生は本研究室の学生2名を含めた8名であった。Web アプリケーションの企画・開発は各グループ4名ずつの2グループ(以下、それぞれグループ E、F とする)に分かれて行った。授業終盤、1名が履修を取り消したため、最終的な受講生は7名である。

本研究室の学部生は他の受講生らと全く同じ立場に置いた。授業の展開を考える学生を他の受講生と同じ立場に置くことで、受講生全体が自主的・能動的に授業の進行を考えるように仕向けた。また、明確に立場の違う受講生を置くことで、他の受講生がその言葉を鵜呑みにしてしまったという過去2年間の反省を踏まえ、その問題を解決する目

的もある。

また、本研究室所属の、2010年度にTAとして授業に参加した院生2名は、再びTAとして今年度の授業に参加した。本研究室の学生を他の受講生と同じ立場に置いたため、初回授業で行われたイントロダクションの進行や授業時の諸連絡を行った。TAは開発のためのグループに属さず、受講生達の議論が行き詰まった際、問題発見・解決に向かわせるためのヒントを与えることに徹した。

5.2 授業の流れ

筆者らは本授業におけるWebアプリケーションの企画・開発とPOEのプロジェクトの最も大きな相違点として「現実のプロジェクトを扱うかどうか」があると考えた。現実のプロジェクトではないことにより損なわれる緊張感やモチベーションを補うため、中間発表の頻度を授業の3回に1回程度と例年より多くし、外部からの意見を取り入れる場を増やすとともに、相手チームに対抗心を持たせてそれをモチベーションとすることを狙った。

また、2012年度はWebアプリケーションの企画・開発の前に、受講生全員によるディスカッションを行った。ディスカッションのテーマを運営側から提案することは行わず、受講生達自らがテーマを考え、進行を行う形とした。

Webアプリケーションの企画・開発のためのグループワークは第5回から始まり、前述の通り3回に1回程度のペースで、計3回の中間発表の時間を挟んだ。最終回である第15回には成績評価の参考のため最終発表の実施と企画書の提出を求めた。

5.3 受講生の活動

前節でも述べた通り、2012年度はWebアプリケーションの企画・開発を始める前にディスカッションの時間を設けた。ディスカッションのテーマはこちらから具体的に提示することはなく、Webアプリケーションの企画・開発のために必要と思われるテーマを受講生自らに決めさせた。議論のテーマは「Webアプリケーションの定義とは何か」に決定し、受講生たちは様々なアプリケーションを比較、検討しながらこのテーマについて話し合った。毎回、授業の終わりに次回までに各自で調べてくることを自ら決めながら、第4回まで議論を行い、この授業で扱うWebアプリケーションの定義を

- Webブラウザから利用できる
- ユーザが操作でき、それによる変化が見える
- リンクも「操作」に含まれるが、リンクのみの操作しかないものは除く

とした。

定義決定後、Webアプリケーションの開発体制について受講生で話し合い、2つのグループに分かれて企画・開発を行うこととした。グループ分けはアンケートを実施し、その結果をもとに行うことに決め、アンケートの項目決定、実施、集計、結果をもとにしたグループの決定までを全て

受講生自らが行った。第5回前半でグループが決定した後は、各グループでのWebアプリケーション企画・開発を行った。

グループEは学生生活の中の「危険」に焦点を当て、Webアプリケーションによる解決を試みた。「単位に関する情報が分かりづらく留年してしまう危険」と「大学の周りで最近多発している不審者の危険」を解決すべき問題として取り上げた。そのうち前者については「日常会話による情報交換により解決され、Web上で仕組みを作っても効果を発揮し辛い」と結論付け、後者の課題に取り組むこととした。

グループEは不審者情報を収集し、注意を呼びかけることで不審者の危険の問題の解決につなげようとした。不審者情報を集めるプラットフォームとしてのWebサービスは現存するが、そこに上がっている情報は非常に少ない。このことの原因が、不審者の目撃情報をわざわざ専用のサービスにアップする人が少ないことにあると考えたグループEは、日常会話の中から不審者情報を吸い上げる仕組みが必要であると考えた。そこで、グループEはTwitterに目をつけ、大学周辺の不審者情報に関する情報を集めるハッシュタグを作成、このハッシュタグをつけたツイートを集めて表示するページや、同様のツイートをリツイートするbotを作成した。

ただし、考案後このハッシュタグは期待したほど広まりを見せなかった。そのため特定のキーワードから大学周辺の不審者情報を集められるよう改良し、最終発表では本学の広報室との連携プラン等も発表した。

一方、グループFの提案内容は二転三転した。当初は地理情報がわからないことが問題であるとし、本学生徒向けの情報を集めた地図アプリの提案をした。しかし、中間発表での指摘やグループワークの議論から既存のアプリケーションで十分解決可能であると考え、このテーマでのWebアプリケーション提案を断念した。

その後、大学内のつながりを強くし、本学学生固有の問題を解決する場を作ろうと、本学生徒向け質問投稿アプリを提案した。しかし、このアプリに関してもグループFが考案したものとほぼ同じものが現存した。そのため、作成するよりも現存するアプリを広めるべきと結論付けられ、このテーマでのWebアプリケーション提案も諦めた。

グループFは度重なるテーマの断念が「自分たちのWebアプリに関する知識不足」にあると考えた。Webアプリケーションを紹介するアプリを作ることで、これまで提起してきた問題を含む様々な問題を解決できるとし、Webアプリケーション紹介サイトを提案した。

Webアプリケーション紹介サイトでは情報の信頼性確保のため、基本的には管理者が紹介を行い、閲覧者はそのアプリに対して5段階の評価を行う形でフィードバックができることとした。最終発表ではブログソフト「WordPress」を利用してこの機能を実装したものを公開した。

5.4 成果

授業終了後、受講生の授業前からの変化や問題の認識について調査する目的でアンケートを行った。アンケート内容の一部を抜粋したものを表 1 に示す。

最終アンケートの自分たちのグループの活動について評価する項目では、回答の多くに自分たちのアプリがどのような問題意識から作られたかについて書いていた。このことは、受講生が「何のためにアプリを作るか」というより本質的な問題に向き合ったことを示している。

回答の中で「基本的に授業は受講生自身が進めていく形だった」と述べた学生もおり、受講生が自身で授業を進める意識を持っていたことが分かる。また、自己評価について尋ねる項目の回答は自主的な発言や行動をアピールするものがほとんどで、ここからも受講生の能動性が見える。

以上のように、2012 年度は受講生がより自主的に、より本質的な問題に取り組んだことが見て取れた。

2010 年度の成果にもある通り、TA が具体的な解決方法を教えず、問題発見のためのヒントを与える役に徹することが、受講生の自主的な問題発見・解決を促すために非常に重要である。TA の役割について尋ねた質問には、回答した全員が「客観的な指摘を行う」ことである旨を答えており、「直接介入することはせず（中略）」といった記述から分かるように、2012 年度の TA はこの役割を果たしていた。また、TA に対する評価を聞く項目にも、2010 年度にあったような TA のヒントを与えるのみという態度に対する不満も見られなかった。2012 年度の TA は 2010 年度のように各グループに属することはなく、積極的に受講生をサポートする動きを極力見せないようにしたためではないかと考えられる。

さらに、本授業のグループ内での連絡に使用していた Facebook グループでのやり取りからは本研究室の学生と他の受講生が議論する場面も見られ、立場を対等にする中で本研究室の学生の意見が鵜呑みにされることがなくなっていることが分かる。ここから、フラットな立場にある者の意見であれば受講生は自分の中で意見を吟味することが分かる。そのことは受講生が自主的に問題発見・解決に向かうことを促進していると思われる。

また、受講生が表面的な問題にとらわれず、あくまで本質的な問題に向かい続けたことには、初回授業のイントロダクションや授業中の TA の発言から、この授業の目的がプログラミングを行うことでなく、問題発見・解決のプロセス経験であることを明示的に示したことが大きな役目を果たしたと考える。教育の意図を明示的に示したことが、受講生が目的を見失わず、本質的な問題に向かうことにつながったのである。

受講生	この授業における自己評価をしてください	自チームの活動を評価してください
1	私は積極性はあまりないが、少人数の授業だったため発言しやすい環境で、他の授業より積極的に発言ができ、とても有意義なグループワークができた。	私たちのチームは大学周辺の不審者情報を吸いあげ、注意喚起する Web アプリを作ることを目的として、Twitter のハッシュタグ・bot・ウィジェットを用いた Web アプリを作成した。
2	私は web アプリケーション作成の作業ではほとんど貢献できなかったが、その分議論の中で多くの案を出すことができたと思う。	私たちのチームは講義中 3 つの案を発表してきたが 2 つの案は多くの批判を受け、白紙に戻されていた。(中略)しかし、その議論で得たものは先に生かすことができているのでそれは私たちのチーム大きな成果であったと感じている。
3	授業前半はどちらかというと受け身な自分でしたが、後半になり具体的になるにつれ積極性がでてきたと思います。なので講義全般としては割と積極的に参加していました。	私たちのチームは学校生活におけるあらゆる危険を挙げ、それを解消するアプリを作ろうという流れで動いていました。大きく 2 つの柱を立てて活動していました。学校の単位取得(留年)に関する項目と、不審者の存在にかんする危険性の 2 つを考察していましたが、最終的には不審者に関する啓発サイト&アプリを作ることとなりました。そのなかでツイッターのハッシュタグを用いたウィジェットの作成、WEB ページへの埋め込みをし、情報収集、拡散を目的とした BOT を作成しました。
4	全体の間では発言をあまりしていなく消極的なときがあったと思う。 グループワークになってからはできるだけ意見を言えた	最終的な紹介サイトは、利用者の問題を解決できるような web アプリを紹介し、簡単に問題を解決できるようにしている。 カテゴリ別にわけて利用者に見つけやすいようにしている。
5	自分にできることは何か、ということ考えた時プログラミングなどは他の人が得意としていたので、発表時の資料作成などを主に取り組んだ。 その他にも議論の際にも自分なりの意見をいう事はできていたと思う。	講義前半では、県大生の卒業に対する不安の問題、県大周辺の不審者に対する対策とふたつの問題に対して解決策を考えていたために、少し進捗が遅くなってしまったように感じた。問題の本質はどこにあるか、本当にそれが問題なのか、という事をもっと深く考える事ができていればもっと具体的に完成度の高いものが作り出せたと思う。
6	自慢にもなりませんが、発言量はおそらく受講生の中でトップクラスでありました。しかし、その半面我が強かった気がします。	僕たちのチームは最終的には『不審者が多い』という問題を取り上げました。(中略)そこで、普段の日常会話の中に埋もれている、不審者情報を吸い上げることができれば、僕たちの目的が達成されるのではないかと考えました。その結果、twitter を用いることになり、bot などを作成しました。
7	これまで数研で様々な議論に出てきた経験から、議論の内容をできるだけまとめる役割を担おうとした。作成した議事録は若干見にくかったが、全く役に立たないものではなかったと思う。	当初は「地理情報がわからない」という問題提起から、県大生向けに特化した地図アプリを考案するも、県大生向けに特化する意義が少ないことに気づき、google マップで事足りるとなった。 そこで、思いつく限りの問題をあげ、それらは「県大内のつながりが薄い」問題から来ているのではないかと考え、「県大目安箱」を提案するも、すでに同様のアプリが存在した。これまでの流れが自分たちが「web アプリを知らない」ことに起因すると考え、「web アプリ紹介アプリ」を考案、実装した。

表 1 2012 年度最終アンケート結果①

5.5 課題

前節で述べた通り、2012 年度は受講生がより本質的な問

題について発見と解決のプロセスに臨んでいたことが分かった。しかしながら、そのことが受講生の問題解決能力会

得にどれほど貢献したかを定量的に示すことはできない。そもそもその性質上、問題解決能力を客観的に測ることは非常に難しく、その評価方法は今後この授業の成果について論じるための大きな課題である。

また、初回アンケートと最終アンケートの比較から、ほとんどの受講生の課外活動時間が初回アンケートで「この授業のために使える」と答えた課外活動時間より短くなっていった。2010年度、UMLによる企画が活動の中心だったグループBの受講生の課外活動時間が予定より減っていたこととも照らし合わせ、これは、2012年度の受講生の活動が企画中心であり、実際に開発を行った期間が短かったことが影響していると考えられる。現に、グループEでツイート収集システムのコーディングを行った受講生は、作成開始後は課外活動時間が7倍に増えたと答えている。

しかし、受講生の課外活動時間を当初の予定に近づけることで、授業の効果がより高いものになることも考えられるため、このことも今後の課題とする。

受講生	一週間のうちこの授業のために使える時間 (授業前アンケート)	一週間のうちこの授業のために使った時間 (最終アンケート)
1	7時間以上9時間未満	3~5時間
2	3時間以上5時間未満	1時間半
3	回答なし	授業前半は2時間、ページ作成に入ってから14時間
4	3時間以上5時間未満	2~3時間
5	3時間以上5時間未満	2時間
6	3時間以上5時間未満	3時間
7	7時間以上9時間未満	1時間半

表2 2012年度最終アンケート結果②

6. おわりに

本研究室ではPOEの下に熟練者技術の習得を目標として様々なプロジェクトを運用してきた。その中のプロジェクトの1つとして、学部生向け授業においてPOEに参加してきた学生がその経験・技術を他の学生に継承するという試みを3年に亘って行っている。

過去2年間の経験から、この授業の試みが一定の効果を示すとともに、受講生の自主的な問題解決を促すためには、受講生間の立場の違いが重要であることが分かった。

そこで、2012年度は受講生の立場を明確に違うものにするには避け、全ての受講生を同じ立場にあるものとして授業の運営を行った。また、受講生の自主性向上を目指して授業設計の変更を行った。

結果、受講生がより本質的な問題解決に、より自主的に取り組む姿が見られた。全ての受講生をフラットな立場に

置いたことが、各受講生のより自主的な問題発見・解決を促し、また、授業の意図を明確に伝えたことが受講生がより本質的な問題へ取り組むことを促したと考える。

ただし、この授業による問題解決能力習得効果の客観的指標を考案することは今後の課題である。

また、この実践から得られた知見より、本研究室が提唱してきた実践能力のある高度ICT人材教育の方法論の更なる改善に努めたい。

参考文献

- 1) 井上明, 金田重郎: 実システム開発を通じた社会連携型PBLの提案と実践, 情報処理学会研究報告, 2007-IS-99, Vol.2007, No.25, pp.115-122(2007).
- 2) (社)日本経済団体連合会: 高度情報通信人材育成の加速化に向けて一ナショナルセンター構想の提案一, <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2007/106/> (2007)
- 3) 鈴木直義, 渡部和雄, 青山知靖, 湯瀬裕昭, 堀口貴光: 中間組織との連携によるプロジェクト指向の大学教育—コンピュータシステム開発教育に関する事例報告, 経営情報学会2005年秋季全国研究発表大会論文集, pp.298-301(2005)
- 4) 鈴木直義, 堀口貴光, 渋沢良太, 湯瀬裕昭, 青山知靖: 民産官学協働ソフトウェア開発による大学低学年教育の試み—ソフト・イノベーションの視点から—, 情報教育シンポジウム論文集, pp.45-52(2006)
- 5) 鈴木直義, 森下真衣, 湯瀬裕昭, 渋沢良太, 旗持静香, 芥川美由紀, 山上美紗, 田辺翔子, 堀口貴光, 青山知靖: ソフトウェア開発教育と地域情報化, 情報処理学会研究報告, 2006-CE-87, Vol.2006, No.130, pp.9-16 (2006)
- 6) 田辺翔子, 山浦一保, 浅見龍太郎, 青山知靖, 湯瀬裕昭, 鈴木直義: プロジェクト指向教育のモデル化と評価の試み, 情報教育シンポジウム2008, pp.103-109(2008)
- 7) 細澤あゆみ, 菅原慎吾, 田辺翔子, 堀口貴光, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: 大学低学年向けWebプログラミング授業におけるPBL導入の試み, 情報教育シンポジウム論文集, pp.259-266(2008)
- 8) 鍋田真一, 横山航, 山本洗希, 細澤あゆみ, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: PBLにおける学生間での経験と技術の継承, 情報処理学会情報システムと社会環境研究報告, Vol.2010-IS-113, No.10, pp.1-8, 2010
- 9) 森下真衣, 芥川美由紀, 山上美紗, 田辺翔子, 細澤あゆみ, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: プロジェクト指向教育による学生の意識変化, 情報教育シンポジウム論文集, pp.45-49, 情報処理学会(2007)
- 10) 細澤あゆみ: 熟練者教育へのモデリング導入の提案, 修士論文, 静岡県立大学大学院経営情報学専攻修士課程(2011)
- 11) 鍋田真一, 横山航, 山本洗希, 細澤あゆみ, 渋沢良太, 八木田知弘, 小田奈緒, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: フィジカル・アセスメントスキル習得における学習者支援へのモデリング導入の提案, 情報教育シンポジウム論文集, pp.161-167(2011)
- 12) 鍋田真一, 横山航, 山本洗希, 八木田知弘, 中北惇介, 二見晃平, 細澤あゆみ, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: 学習者による概念モデル構築を導入した熟練技術習得に関する考察, 日本e-Learning学会誌, Vol.12, pp.55-63(2012)
- 13) 横山航, 山本洗希, 酒井美那, 渋沢良太, 細澤あゆみ, 鍋田真一, 湯瀬裕昭, 青山知靖, 鈴木直義: PBLにおける長期プロジェクト運用の継承—概念モデルの構築の試み—, 日本e-Learning学会誌, Vol.10, pp.12-20(2010)