

## 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

細澤あゆみ<sup>†</sup> 菅原慎吾<sup>†</sup> 田辺翔子<sup>†</sup>  
堀口貴光<sup>††</sup> 湯瀬裕昭<sup>†</sup> 青山知靖<sup>†††</sup> 鈴木直義<sup>†</sup>

### 概要

筆者らは、大学における自らの情報教育の改善を目指して様々な取り組みを行ってきた。しかし、それらは「授業」という形態的制限と筆者らの問題をとらえる枠組みの問題から、限界を超えられなかった。そこで、筆者らは「学生に経験の創造を促す教育方法」としてプロジェクト指向教育 (POE) を実施した。筆者らは、この POE の経験を生かし、学部 2 年次に開講され、Web アプリケーション開発技術を習得することを目標とした授業において、PBL の導入を試みた。本論文では、その授業環境の紹介と実践報告を行う。

## A Trial of Introducing Project-based Learning into the Web-programming Class for Undergraduate Students

AYUMI HOSOZAWA<sup>†</sup> SHINGO SUGAWARA<sup>†</sup> SHOKO TANABE<sup>†</sup>  
TAKAMITSU HORIGUCHI<sup>††</sup> HIROAKI YUZE<sup>†</sup>  
TOMOYASU AOYAMA<sup>†††</sup> NAOYOSHI SUZUKI<sup>†</sup>

### Abstract

We had developed many improvements of our information education in university. Although these approaches was ineffective than we expected because class has a morphologically limit and our framework in which apprehended the problems was wrong. In order to resolve these problems, we implemented Project Oriented Education (POE) as an education that supports to create students' experiences. And so we tried to introduce Project-based Learning (PBL) into a Web-programming class for undergraduate students applying POE. In this paper we present the educational environment of our PBL and report our practice of the trial.

### 1. はじめに

わが国において、高度な IT 技術者の育成は重要な課題である。しかしながら、現在日本の産業界の、大学・大学院の卒業者への即戦力期待の大きさと現実の乖離は、経団連による提言 1) の概要 2) での『企業が卒業者に求める理想と現実のギャップ...』の報告からも明らかである。

その様な背景のもと、筆者らは大学における自らの情報教育の改善を目指して様々な取り組みを行ってきた 3), 4), 5)。しかし、それらは 2 つの要因により限界を超えられなかった。一つには「授業」という形態的制約であり、もう一つは筆者らの問題を捉える枠組みの問題でもあった。

この 2 つの要因を解決するため、筆者らは「プロジェクト指向教育 (Project Oriented Education, 以

下 POE)」を導入した 6), 7)。すなわち、前者に対しては授業という枠を超えたプロジェクト中心の大学生活の導入をし、また後者については改善すべき対象を「情報教育」から「大学教育」全体に視野を広げ、教育目的そのものを「学生のニーズ (価値の一部) を満たすのではなく、学生の価値の相対を満たせるように、『経験』を学生の視点から創りあげる」ことに転換した。

例年、POE の一環として筆者らの研究室では、学部低学年向け Web プログラミング授業 (以下、授業) において学習支援を行うプロジェクトを実施している。研究室の学生は TA としての授業のサポートだけでなく、実際には授業の企画・準備・運営までを行っている。このプロジェクトの活動主体は受講生と同じ学年の学生である。

筆者らは、当該授業において今年度より POE の経験を生かし、PBL (Project Based Learning) の導入を試みた。当該授業では、システム開発をプロジェクトを通して経験することで、自らの適性を発見させることを目的としている。

本論文では、受講生と学習支援プロジェクトを行う学生の 2 つを対象とし、当該授業の授業環境の紹介とその経過を報告し、POE における学習支

<sup>†</sup> 静岡県立大学経営情報学部

School of Administration and Informatics, University of Shizuoka

<sup>††</sup> 静岡県立大学経営情報学研究所

Graduate School of Administration and Informatics, University of Shizuoka

<sup>†††</sup> 静岡県立大学国際関係学部

Faculty of International Relations, University of Shizuoka

援プロジェクトの重要性と効果について述べる。

## 2. 対象学部教育

筆者らの試みは多分野融合教育を標榜する（経営情報）学部所属の学生を対象とする。本章では、対象学部の教育理念と教育課題について述べる。

### 2.1 対象学部の教育理念と科目体系

対象学生の所属学部（以下、対象学部）はいわゆる多分野融合を教育理念とし、特定の国家資格に結びつくものではない。卒業後の進路は行政・金融・情報・サービス・教育・マスコミ等多方面に渡っている。

対象学部の科目体系は、図1のように経営系、数理系、情報系の3つの科目群から構成されている。近年ではこれに複合系授業科目群を加えて4科目群として運営している。大まかには「経営」と「情報」の両方の知識や技術が必要とされる幅広い分野で活躍できる人材の育成を目指している。

また、対象学部は1学年定員100人であり、少人数教育を徹底している。2002年度以前は各授業科目に履修学年の指定もなかった。

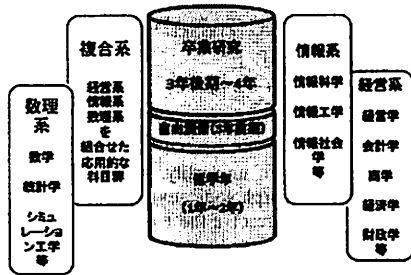


図1 授業科目体系

### 2.2 対象学部の教育の課題

学生が多分野融合を障害と感じてしまう原因の一つは、多くの専門分野の中から学生がある一つの分野を専門として選択し、さらにそれを他の分野と融合していくことが求められている、というある種の固定概念に基づくものである。およそ2年間で専門分野を見極めるのも、さらにはそれ以外の分野と融合させることはさらに困難と思ってしまう学生が多い。

また、対象学部では卒業研究・卒業論文を非常に重視している。従って、所属ゼミ・研究室が確定した段階で学生へはそれへの過剰な適応から視野が一気に狭くなり、ゼミ・研究室でのテーマ以外への関心が急速にうせていく傾向が見られる。このことは多分野融合を障害と感じるもう一つの原因でもある。

さらに就職活動の時期が前倒してどんどん早くなることは、専門分野の知識や技術を修めることに加えて就職活動などに手一杯で、そこで得る知識や技術と社会の求める能力とのギャップを埋める余裕はない。就職活動時においては、「(自分に出来ることの中で)自分がやりたいことが見つからない」という状況に陥ってしまい、大半の学生

は自分の専門性を見出すことなく卒業を迎えてしまう。

そこで、筆者らは専門性を見極めるために自らの適性を発見させること目的とし、例年POEにおいて学習支援プロジェクトを実施している低学年向けWebプログラミング授業において、PBLの導入を試みた。

## 3. PBLの特徴

PBLは近年ICT教育では盛んに取り入れられている教育手法である。

以下は、本実践におけるPBLの特徴をまとめたものである。

- ・半仮想プロジェクト
- ・学部低学年を対象
- ・受講生と同じ学年の学生が授業の企画・運営
- ・履修条件なし

本章では、他のPBLとの比較をもとに、筆者らの取り組みがどのように違うのかを述べる。

### 3.1 PBLの種類

PBLは「チュートリアル型PBL」と「社会連携型PBL」の2タイプに区別される<sup>8)</sup>。前者はシナリオやシミュレーションで示される問題に取り組むのに対し、後者は実社会の課題に取り組むのである。筆者らのPBLはどちらかといえば前者であるが、受講生に提示したプロジェクトは、研究室で取り組んでおり、現実にも顧客が存在するプロジェクトをアレンジしたものである。よって完全なシミュレーションではない。受講生への要求もほぼ実際の顧客の要求と同じである。

社会連携型PBLを実践している井上・金田ら<sup>8)</sup>はPBLへの学習活動に最も影響を与える要因として、事例の良し悪しを挙げている。社会連携型PBLでは、解決すべき課題が「バーチャル」であると感ずることで学生の学習活動への意欲が大きく低下するという。この見解は筆者らとよく符合しており、その解決方法として、POEにおけるプロジェクトでは実社会の課題を扱っている。しかしながら、実社会の課題を扱うと、自然とプロジェクトのリスクが高くなる問題がある。

POEでは、学部1年次から卒業研究まで一貫した教育と連携先の企業等の活用により学部低学年生が実社会の課題へ取り組むことへのリスクを回避しているが、当該授業は学部2年次の前期に開講され、週に1コマしかない。授業外活動を行うといえども学生にそれを強制することはできず、また時間的に限度がある。また授業外活動はTA側での把握が難しい。そのような授業環境の中で実社会の課題を扱うのは非常にリスクが高い。そこで、受講者の学習意欲を低下させずに、かつ実際のシステム開発の過程と同等の経験をさせるため、筆者らは実際に研究室で取り組んでいるプロジェクトにアレンジしたプロジェクトを受講生に提示するという方法を採用した。

TAはすでに研究室でそれらのプロジェクトを経験済みであり、実際のクライアントとの接触もあ

る。そのため、TA は自らの経験をもとに受講生にその追体験をさせることができ、可能な限り現実に近いプロジェクトを受講生に行わせることが出来る。また、実社会で働いている筆者らの研究室の卒業生に協力を仰ぎ、彼らの意見を受講生へ伝えることにより、受講生へ「仮想ではない」ことを認識させることを試みた。さらには、今回の取り組みでは実現していないが、可能であれば実際のクライアントにも授業に参加して頂くという企画も行った。

### 3.2 PBL の目的

ICT 教育で PBL を行うとき、多くの場合は IT 技術者の育成を目的としている。しかしながら、筆者らは IT 技術者育成目的では十分な教育を行えないことを経験している。POE ではその点を踏まえ、「情報技術教育」の改善を目指すのではなく、学生の大学生活全般のみならず、その学生の卒業後の現実社会での生活までも視野に入れた教育を行っている。

前述したように、対象学部は多分野融合教育であるため、自らの適性を見極めることが非常に重要である。

筆者らは、情報技術者を育成するわけではなく、当該授業においてシステム開発を通し様々な経験を行うことで自らの適性の発見を期待している。そのため、授業においてプログラミングスキル等の制限を設けていない。よって、プロジェクトチームメンバーの情報技術水準も様々である。

また、「プログラミング＝システム開発」と考える学生が少なくない。そして、プログラミングへの苦手意識から、システム開発も難しいという固定概念が出来てしまう。筆者らは、プログラミングはシステム開発において一部の工程にしか過ぎないことを理解させたいとの狙いもある。図 2 は授業のオリエンテーションで使ったスライドである。

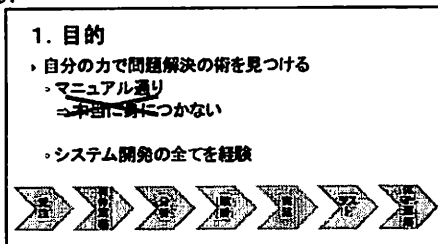


図 2 オリエンテーションで使用したスライド

### 3.3 学部低学年による企画・準備・運営

他の PBL では、授業の企画・準備・運営は教員が行う。しかしながら、当該授業では研究室の 2 年生が企画から運営までを行う。

例年、筆者らの研究室では当該授業の企画・運営・準備を行う学習支援プロジェクトを行っている。

このプロジェクトを主体的に行う 2 年生は、1 年次において研究室におけるシステム開発プロジェクトを経験している。しかし、1 年次においてはほとんどの学生が自らの知識の体系化が出来ていな

い。筆者らはそれを承知でこのプロジェクトを行わせている。この効果については 4 章で詳しく述べる。

一般的に、授業における TA は大学院生や学部高学年生であり、受講生とは技術・知識的にも年齢も離れている場合が多い。しかし、当該授業の目標は技術者を育成することではなく、自らの適性を見極めるための価値観を形成することであるから、受講生が気軽に質問・相談ができることが望ましい。また、TA を行う 2 年生は時間をかけて受講生のサポートを意欲的に行う傾向があるため、受講生のメリットもある。しかしながら、2 年生だけでは不安な点もあるため筆者らの研究室の上級生が常にサポートしている。

## 4. 学習支援プロジェクト

当該授業では、筆者らの研究室の学生が POE の一環として授業の企画・準備・運営を行い、その活動主体は受講生と同じ学部 2 年生であることは既に述べた。

本章では、当該授業で TA を行う学生を対象とし、学部低学年時に TA を行う必要性と POE における学習支援プロジェクトの重要性を述べる。

### 4.1 POE の定義

POE は、「中間組織との連携により、中間スペースでの長期間に渡る多数の現実のプロジェクトの自律的運用をとおして学生に経験の創造を促す教育方法」である[a]。POE の詳細は、先行研究 6), 7), 9), 10) を参照いただきたい。

### 4.2 POE のプロジェクト種別

POE のプロジェクトは大きく 4 種類に分類される：

- Type 1 情報・通信システム開発・管理・運用
- Type 2 学習支援 (TA, 教材資料作成)
- Type 3 研究発表・論文執筆
- Type 4 連携組織との協働

これらの区分はそれぞれ、Type1：実践による学び、Type2：指導体験による知識の体系化、Type3：経験の抽象化・理論化による方法論への昇華、そして Type4：学外組織との密接な協働による視野の拡大という目的を持って行われる。

学生はこれらすべての種別のプロジェクトに参加することにより、学習の動機付けと維持、目標の設定、実践体験からその意義の認識、そして体系化・理論化を経験し、それらのすべての段階で適宜連携組織からの助言や支援を受ける。当該授業における取り組みは Type 2 に属する。ここ 5 年間の Type2 に属するプロジェクトを表 1 にまとめる。

a) 中間組織とは、NPO や企業家団体など、メンバーの企業や行政などの他組織や地域などへの支援を目的とする組織であり、中間スペースとは、授業と学生のプライベートな空間の中間や大学と連携先の中間の場を指す。

表 1 POE における学習支援プロジェクト

No.	プロジェクト名	実施年度	区分*
1	ネットワークアプリケーション授業	2003～毎年	TA
2	大学院エクステンションNPO 講座	2004	TA
3	ネットワーク管理授業支援	2004, 2005	TA/SE
4	**学院授業指導書作成 (WebDAV・指導書)	2004～2006	TA/SE
5	情報リテラシ授業指導書編集	2004～2007	TA
6	大学院エクステンションビジネス講座	2005	TA
7	静岡県立中央高校情報教育支援	2005	TE
8	看護教員養成講座 (情報科学・応用)	2005	TA/TE
9	児矢野ゼミ支援プロジェクト (Excel・PowerPoint の指導)	2006	TE
10	社会人対象 Java プログラミング概論	2006	TA/TE

\*SE: サーバ構築・設定, TA: 授業補助, TE: 講師

### 4.3 学生の意識変化と学習支援プロジェクト

POE では、学部 1 年から 4 年まで一貫した教育を行っている。その過程で学生の役割と意識が変化していく (10)。学生の意識変化を段階別にまとめると表 2 のようになる。

表 2 意識変化の 4 段階

段階	プロジェクトへの意識の変化
萌芽期	授業へのモチベーションの向上、自らの適性の発見
成長期	プロジェクトを主体的に進める。(プロジェクトリーダー)
学習期	今までの経験から自ら学習すべきことを判断し、プロジェクトで実践・応用させようとする。
研究期	今までの経験や学びを応用して、経験を方法論に昇華させようとする

個人差はあるものの、大抵の場合成長段階は学年と対応する。萌芽期は学部 1 年次、成長期は学部 2 年次、学習期は学部 3 年次、研究期は学部 4 年次に相当する。

当該授業は、開講が 2 年次の前期であるため 1 年次の終わりから 2 年次開始までの間に企画・準備が進められ、筆者らはこの 1 年次から 2 年次への移行期間が非常に重要だと考えている。

POE では、比較的長期プロジェクトが多いため、新入生のほとんどが途中参加となる。そして、正統的周辺参加 (11) として、徐々に大学生生活やプロジェクトに慣れてゆき、次第にプロジェクトの主体的な存在になっていく。その過程で行うのが当該授業の学習支援プロジェクトである。1 年次において、主体的に行うプロジェクトもないわけではないが、それはあくまでも POE における準備段階である。

POE のここ 5 年間の傾向を見ても、この当該授業の学習支援プロジェクトが、POE における成長の次なるステップであることは間違いない。授業の企画を行うことは教える立場の視点にたち、授業の目的や目標を考えなければならない。POE では、あくまでもうまくいく方法こそは教えはしないが、下級生は教員や上級生に導かれる立場である。しかし、当該授業の学習支援プロジェクトで初めて導く立場を経験する。また、教える立場の視点だけでなく、教えられる側の視点も必要に

なる。教える側、教えられる側の両者の視点で授業企画をしなければいけない。従って、自然と客観的に物事を考える力が身に付く。

また、POE におけるシステム開発プロジェクト等に取り組む過程で得る情報技術は、それだけでは体系化は難しい。このような他者への指導を通して学生は自らの知識の体系化を実現していく。これは体系的に整理された授業を受けるだけでは得られない貴重な経験である。2 年次において、このような学習支援プロジェクトを主体的に行うことによって、次第に学生は 1 年次に得た情報技術の知識を体系化していく。

## 5. 授業設計

本章では、本授業の授業設計について述べる。

### 5.1 授業概要

#### 5.1.1 学部における授業の位置づけ

当該授業は、学部授業体系の情報系に分類される。授業の目的は、Web サービスに必要な Web アプリケーション開発技術を習得することである。

#### 5.1.2 受講対象者

本学部 2 年生。

#### 5.1.3 履修条件

当該授業は、履修条件がない。プログラミングの授業を取得済みであるか否かは全く問わない。

#### 5.1.4 開講期間・単位数

前期に週 1 コマ、2 単位である。

#### 5.1.5 成績評価

成績評価は、毎回授業後に提出する活動報告書や活動内容、プロジェクトへの貢献度等を総合的に評価する。

#### 5.1.6 授業内容

今年度、筆者らは当該授業に PBL を導入した。具体的には、筆者らの研究室で行われているシステム開発プロジェクトを授業用にアレンジした複数のプロジェクトを受講生に提示した。受講生は、提示されたプロジェクトの中から、自らが参加したいプロジェクトを申告する。提示されたプロジェクト以外のプロジェクトを受講生が提案できるよう配慮した。

表 3 は受講生に提示したプロジェクト案と筆者らの研究室で行われているプロジェクトとの対応を示したものである。

表 3 提案プロジェクトとプロジェクトの参加人数

プロジェクト名	プロジェクト内容	研究室におけるプロジェクト	参加数
Web ギャラリー開発プロジェクト	Web 上で写真をアップロード・公開するシステムの開発	全国少年少女サッカー大会)における Web ギャラリーの開発	5 名(4 年 1 人, 2 年 4 人)
組織内改革共有システム開発プロジェクト	組織におけるボトムアップ型改革運動の支援システムの開発	ある行政機関が実施している組織内改革のための支援システムの開発	5 名(3 年 1 人, 2 年 4 人)
プロジェクト管理システム開発プロジェクト	プロジェクト遂行に必要なシステムの開発	研究室内において利用されているシステムの連携と改良	-
フォーム自動生成システム開発プロジェクト	アンケートの回答フォームを自動生成するシステムの開発	研究室において利用されているアンケート自動生成システムの改良	-

筆者ら TA 側は、受講生による申告を考慮しチーム分けを行った。今回は、受講生の数を考慮し、Web ギャラリー開発プロジェクトと組織内改革共有システム開発プロジェクトの 2 つを授業で扱うことにした。実際のプロジェクトチームの構成等は 6 章で取り上げる。

掲示したプロジェクトの顧客は仮想であるが、受講生には実際に顧客が存在していると説明した。筆者らは顧客との間を取り持つ役割であると設定し、顧客の要求は TA 側から伝えられ、また受講者と顧客の連絡は TA 側を一旦通し、顧客に伝えられるとしている(受講生は顧客とは直接やり取りできない)。顧客の回答文作成は、筆者らの研究室で教育的配慮をしながら行っている。

プロジェクト案を掲示する際の注意点は、受講生に現実社会のシステム開発と同様のプロセスを経験させるために、システムの構成、設計の詳細は伝えず、顧客の要求のみを伝えたことである。また、受講生に、出来る限り実社会に近い経験をさせるため、実際の顧客から伝えられた要求をなるべくそのまま伝えている。

受講生のほとんどが学部 2 年生あるため、システム開発の工程や設計手法についての知識はほとんどないが、当該授業では授業を通じての気づきを重視しているため、基本的に講義は行わない。

### 5.2 PM の設置

当該授業で扱うプロジェクトにおける PM (Project Manager) は、受講生から募集した。その際に PM の定義やプロジェクトにおける詳細な役割は明示していない。また、授業評価に PM としての活動を評価する、というインセンティブを与えた。

### 5.3 TA の役割

TA の役割は、技術的な支援と顧客との連絡役であると同時に仮想顧客の役割も担っている。TA は筆者らの研究室の学生が行う。その主体は受講生と同じ 2 年生である。授業中、TA は一切指示を出さず、授業中の活動は受講生に委ねている。

## 6. 実践報告

本章では、本取り組みの実践報告を行う。

### 6.1 受講生の数とチーム構成

受講生の特性とプロジェクトチームの構成は表 4 のようになっている。表 4 のチーム A は Web ギャラリー開発プロジェクトであり、チーム B は

組織内改革共有システム開発プロジェクトである。表 4 から、2 つのチームはやや対照的な傾向を持っていることが分かる。チーム A の受講生は 5 名中 3 名が何らかのプログラミング経験を持ち、他方チーム B はほぼ全員が他授業での基礎学習経験のみとなっている。ただし、両者ともチームでのシステム開発は未経験である。

表 4 受講生一覧

学生	チーム	学年	PM	PG 経験*
S1	A	4	-	C
S2	A	2	-	C
S3	A	2	PM	
S4	A	2	PM	VB, Perl, PHP
S5	A	2	-	
S6	B	3	PM	
S7	B	2	-	
S8	B	2	-	COBOL
S9	B	2	-	
S10	B	2	-	

\*PG 経験：プログラミング経験とその言語

### 6.2 受講生の様子と考察

本項では、2 チームのプロジェクトの立ち上げ時から最終回までの経過を授業回ごとに比較する。各回の受講生の様子を表 5 に示す。なお、初回に仮想顧客からの発注書を受け取るころからプロジェクトは始まる。この発注書はクライアントが現在抱える問題点、実現してほしいと考える機能を曖昧に表現したものを含んだ内容となっている。これは、受講生が自ら取り組んでいく中で“これだけの情報では開発を進めることができない”、“ではどのような情報が不足しているのか”という点に気づかせるためである。そのため、あえて詳細な機能要求は行わなかった。

13 回の授業期間を受講生への働きかけの違いによって 3 つに分けて考察する。

#### 6.2.1 授業初回から中間報告会まで

授業期間の折り返しである第 6 回の授業時に、クライアント向けの進捗報告を目的とした中間報告会を行った。なお、中間報告会の実施については授業ガイダンス時に受講生に対して説明済みである。この期間の TA の対応方針は、上流工程に取り組んでいる間は受講生に対して積極的なサポートをせず、最低限の助言に留めるというもので

表5 受講生の様子

回	チームA	チームB
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PMの決定</li> <li>・情報共有ツールの決定 (ML, wiki)</li> <li>・各自免注書を読み、次回までに不明点の洗い出し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PMの決定</li> <li>・今後の大まかな流れを確認 (免注書を読み、質問事項を洗い出してクライアントへ連絡。その回答を受けて設計に取り掛かる)</li> <li>・次回までにシステムを構想するにあたり、知る必要がある情報は何かを考えてくる (組織規模、インフラ環境など)</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発方針の検討 (A. 既存システムの改良 B. 新規システムの開発 C. クライアントの要求を満たす OpenSourceSoftwareを採りカスタマイズする)</li> <li>・クライアントが抱える個々の問題に対してどのような解決策が考えられるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報共有ツールの決定 (ML, XOOPS)</li> <li>・プロジェクトスケジュール</li> <li>・クライアントへ認識の確認 (免注書の意図; 用語の定義も意識して確認)</li> <li>・クライアントへ質問事項 (不明点、構想にあたり知りたい情報)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スケジュール立て</li> <li>・開発方針の決定 (既存システムの改良)</li> <li>・次週からソースコード解析に着手する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発言語の決定 (PHP)</li> <li>・プロジェクト計画書の作成に着手</li> <li>・主軸機能と考えているファイリングシステムについて本・インターネットを調べ勉強</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クライアントへの仕様確認と質問</li> <li>・新規実装機能の設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HTMLプロトタイプ作成に着手</li> <li>・プロジェクト計画書・設計書作成に着手</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題の解決案をクライアントへ提案 (回答を受け次第、設計に)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クライアントとのやりとりで出てきた修正点を HTML プロトタイプに反映</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間報告会</li> <li>・ソースコード解析の分担</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間報告会</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規実装機能インターフェースデザイン着手</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PHPの簡単な講習を行ってほしいとの依頼 (翌週に1回分を使って行うことにした。)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PHP/MySQL講習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PHP/MySQL講習</li> <li>・データベース構成の検討、構成図作成</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実装担当割り当て</li> <li>・担当部分についてHTMLプロトタイプ、機能実装に着手</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DB構成図の検討、修正</li> <li>・DB構成図をもとにDBを作成、テストデータ投入、実装へ向けた準備</li> </ul>
10-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実装担当割り当て、実装</li> </ul>

ある。

チーム間にはプロジェクト初期から動きに違いを見ることができた。具体的には、チームBはクライアントの要求の理解、言葉の定義に注意して認識のずれが起きないように慎重に要件定義を行っていた。

他方、チームAは開発方針、ソースコード解析と技術的な面にフォーカスする傾向にあり、クライアントとの認識共有をあまり意識的に行っていなかった。

そこで第3回目以降、毎回の授業初めにチームの進捗報告会の導入を試みた。これには相手チームがプロジェクトをどのように進めているのかを知るとともに、自チームでは気付かなかった相違点を報告を通して受講生間で気づいてもらおうという目的があった。しかし、受講生には目的が伝わらず、授業の流れの一部として認識されるに過ぎなかった。

また、この期間のクライアントからの積極的な意見提示を控えた。これはクライアントから提示されて気づくのではなく、受講生が与えられた情報の不足さや、クライアント視点に立った物事の考え方の中で気づいてもらう機会を設けるためである。

#### 6.2.2 中間報告会以降から PHP 講習会まで

中間報告後の第7回の時に、チームBの受講生から“実装段階に入ることに先立って、簡単な講

習を行ってほしい”という依頼を受けた。そのため、PHPとMySQL(DBMS)についての導入部分の講習を行った。この講習による受講生への効果については次項で述べる。中間報告以降のTAの対応方針は、これまで控えていた助言を受講生に対して積極的に行うというものである。なお、ここでいう助言とは「こうしたほうがいい」という答えに導くものではなく、「もっと検討する必要があるのではないか」という受講生が見過ごしかけていた所に留まってもらうためのものである。

また、クライアントとしての対応も、中間報告以降は積極的な働きかけを行い受講生に変化を促した。具体的には、受講生から提示された仕様書・設計書に対して含まれていない機能・誤認識点を改善依頼として提示した。

#### 6.2.3 講習会以降から最終回まで

第8回目にチームBの申し出により全体で、講義形式の講習会を行った。

#### 6.2.4 講習会を行ったことによる影響

講習の前の授業時に行われた打ち合わせで、意欲的な受講生から自主的にトレーニングに着手するという意見があがっていたが、実際にはどこから手をつけていいのか分からず、ほとんどできていなかったようである。しかし、この講習を受けたことで取り組みやすい導入部の理解ができたことから、自身での学習を進めることができたことである。

プロジェクト全体を通してチームBは前半は比較的スムーズに進めることができていた。これはPMの影響が非常に大きいようである。PMは毎回の打ち合わせ時にレジュメを用意し、そのレジュメに沿う形で打ち合わせが進められた。これによって懸案事項・目的がはっきりすることで無駄なく打ち合わせが進んでいた。しかし、プロジェクトの後半で実装に入りだすと、活発さが落ちたように見えた。これは、チームBのメンバー内に実装に強い関心を示すメンバーが少なかったことが影響していると考えられる。

チームAは、初期段階での本質的な議論の中心が大きく変わらず、技術中心の議論が展開されていた。チーム全体のペースがいま一つ上がらない状況が続いていたが、実装に入りだすと、時間外活動の頻度も増え、ペースが大きく上がったようである。モチベーションと納期に対する緊張感が大きく影響したようである。

## 7. 学習の効果

本章では、今回の取り組みで見受けられた効果を述べる。

### 7.1 受講生への効果

#### 7.1.1 プログラミングの習得

当該授業の目的は、プログラミング技術を習得することである。筆者らの取り組みではさらに受講者個人の適性の認識をも目的に付け加えた。

今回の受講生は、先行の授業で講義・実習形式のプログラミング教育を受けてきたが、受講生の様子を観察すると、先行の授業形態よりもプログラミングの習熟度が上がっている。これは、次第にTAと議論が出来るようになった受講生の様子からみても明らかである。

特に、クライアントを意識させることによって「自ら学習しなければならぬ」といった意識が芽生え、能動的に学習する学生が比較的多かった。

#### 7.1.2 コミュニケーションの重要性の認識

対象学部の学部低学年次においては、授業においてほとんどグループワークを行うことがない。サークルや部活動に所属していれば、グループワークを行うこともあるだろうが、実際には実社会ほど厳密なものはない。今回の取り組みで、受講生はプロジェクトを通してメンバー間の違いを意識し、特にPMはメンバー間の調整に苦心していた。

受講生を対象にしたアンケートでも、「メンバー間で意思の疎通がなければプロジェクトが進まない」ことを認識した回答があった。

### 7.2 TAへの効果

#### 7.2.1 知識の体系化

POEにおける学習支援プロジェクトでは、他のプロジェクトで得た知識の体系化を目的としている。TAの「なんとなく自分では分かっているつもりでも、いざ質問してみると自分自身、人に教えられるほど深く理解できていないなと感じることがありました」という意見からも分かるように、

他者へ教えるというプロセスから、自らの知識の体系化へのきっかけを掴んだことが分かる。

#### 7.2.2 客観的な行動

POEにおける学習支援プロジェクトでは、知識の体系化のほかにも、客観的に物事を考える力を身につける目的もある。今回の取り組みでは、TAはTA、受講生、クライアントの三者の視点から授業について考えなければならなかった。また、クライアント役を行ったうえで、受講生を観察することにより、「開発側・クライアント間で認識のずれが生じているのを感じることができ、いい経験ができたなと思います」という感想があった。これは、今回の取り組みでしか見られない効果であった。

## 8. 課題

本章では、受講生とTAを対象としたアンケートをもとに、授業開始から現在までの筆者らの取り組みへの課題を述べる。

### 8.1 教育方針への理解

POEでは、その教育方針への理解は様々なプロジェクトを通し、長い年月をかけて行われる。しかしながら、今回の筆者らの取り組みは前期の1 Semesterしかないため、授業における教育目標は教育方法の理解が難しい。

また、このPBLという手法はモチベーションの高い学生には適しているが、あまりモチベーションの低い学生にとっては不向きである。

PBLでは、学生自らの「気づき」を重視しているため、初めから「答え」は教えない。従って、学生は「答え」を探すために苦勞する。その様なプロセスが苦手な学生は、精神的に相当な苦痛を強いられる。このようにあまりPBLに向かない学生をどのようにサポートしていくか、授業における脱落者をどうすれば少なくすることが出来るかが課題となる。これは、POEにおける課題でもある。この課題に対しては、実際の顧客と対面する機会を設けるなどして、モチベーションを上げることが解決策の一つと考えている。

また、当該授業は自らの適性を発見することを目標としていたが、その趣旨自体が分りにくいこともあり、受講生はほとんどその趣旨については理解していなかった。そのため、今回の取り組みではシステム開発を行うことだけに終始してしまった。今後は、受講生に目的を周知させる必要がある。

### 8.2 単位認定

当該授業では、週1回、1時間半しかないため、受講生全員が集まる授業時間はチームでの打ち合わせをするようにアドバイスをしている。個人による作業は、なるべく授業時間外での活動で行うようにしている。

システム開発をチームで行うには時間がかかり、自然と受講生の授業外活動時間は他の授業より多くなる。しかし、当該授業は取得できる単位数が他の授業と同じなため、割に合わないのも確かである。

ある。この問題は学部全体で解決のために取り組む必要があると考えている。

### 8.3 コーディングへの意識の傾斜

社会連携型 PBL におけるシステム開発は、納期のプレッシャーから、コーディングに意識を傾斜しやすい。今回の取り組みでも同様の傾向が見受けられた。当該授業の目的は、自らの適性を発見することでもあり、コーディングばかりに傾斜してしまうのは好ましくない。この点に関しては、バランスを考慮しながら仮想顧客としての要求を掲示する必要がある。

### 8.4 クライアントの存在の意識

受講生に対しては実在のクライアントから受注を受けたプロジェクトである、と説明していたが、時間的な制約で実際にクライアントと対面する機会を設けることは出来ず、受講生に対して十分に「クライアントの存在」を感じさせるには至らなかった。

### 8.5 講義の必要性

上流工程が長引いてしまった原因の一つに、プログラミングの知識がほぼなかったことが上げられる。そのため、実装段階に進むにはプログラミングについての最低限の知識が必要であると感じた。適切な時期に適切な内容のプログラミングの講義を行うことを検討する必要がある。

## 9. おわりに

本実践は学部 2 年生へのプログラミング授業での試みである。初回の授業で今回の試みを伝えた段階で受講者は 3 分の 1 に減った。Web プログラミングを手際よく教えてもらえるだろうという期待が外れたためである。離脱者はプログラミングの学習を知識の学習であると認識している。もし、技術の学習であると認識していたならば、筆者らの試みの真意を正しく理解できたはずである。

筆者らは社会の求める実践能力のある専門家の育成を念頭に活動してきた。単なる技術者ではなく熟練技術者である。その一環としての実践が専門職としての看護師のフィジカルアセスメントスキル学習支援システムの開発であり、それとの連携で、情報専門家にとつてのプログラミング学習に適応させることを狙い、スキル熟練技術の学習を目的として本授業に PBL の導入を試みた。今後、本試行で得られた知見をフィジカルアセスメントスキル実習訓練の研究にも反映させていく。

## 謝辞

本研究は H20 年度科学研究費補助金研究種目 [基盤 (B)] 課題番号 [20300270] の助成を受けております。

## 参考文献

1) (社)日本経済団体連合会：産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて、入手先 <<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/honbun.pdf>> (参照 2007-11-28)。

2) (社)日本経済団体連合会：産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて・概要、<<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/gaiyo.pdf>> (参照 2007-11-28)。

3) 青山知晴・鈴木直義：情報教育へのバーチャルシステムの導入，社会・経済システム学会機関誌『社会・経済システム』，No.20，pp36-43，社会・経済システム学会 (2001)。

4) 湯瀬裕昭・鈴木直義他：IT 教育における成果物指向アプローチの試み，情報教育シンポジウム論文集，IPSI Symposium Series Vol.2003，No.12，情報処理学会 (2003)。

5) 青山知晴・鈴木直義：ウェブ・コミュニケーションの失敗体験からの学習-ネット社会の批判的検討の試み-，情報教育シンポジウム論文集，pp.215-220，情報処理学会 (2004)。

6) 鈴木直義他：中間組織との連携によるプロジェクト指向の大学教育-コンピューターシステム開発教育に関する事例報告，経営情報学会 2005 年秋全国研究発表大会論文集，pp.298-301(2005)。

7) 鈴木直義他：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，情報処理学会 (2006)。

8) 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，Vol.2007，No.25，2007-IS-99，pp.115-122，情報処理学会「情報システムと社会環境」(2007)。

9) 鈴木直義，田辺翔子他：プロジェクト指向教育の学生の視点からの評価の試み，情報処理学会研究報告，Vol.2007，No.25，2007-IS-99，pp.115-122，情報処理学会「情報システムと社会環境」(2007)。

10) 森下真衣他：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)。

11) ジーン・レイヴ，エティエンヌ・ウェンガー：状況に埋め込まれた学習-正統的周辺参加，産業図書 (1993)。