

情報システム専門職大学院大学における PBL の実践

戸沢義夫[†]

社会（企業）で IT をビジネスや企業活動に役立てるためには、IT 知識を身に付けるだけでは不十分であり、知識をどのように応用するかが重要になる。IT 系専門職大学院では、IT 知識をどのように現実問題に応用するかの能力を教育することが求められる。PBL (Project Based Learning) はそのための教育手段である。大学院レベルで PBL を実施し、修士論文に代わる必修単位として位置づけると、学部レベルでの PBL とは違った考慮事項が発生する。それについて今まで検討してきたこと、実際に実施してみても得た経験と知見を紹介する。

PBL implementation in a professional graduate school of IT

Yoshio Tozawa[†]

It is very important, especially in real business environment, to utilize IT effectively for business management, control, and operations. Much of IT knowledge itself may not make this happen. Capability is needed here to apply knowledge to specific problems for solution. From educational point of view, new methods are required to teach skills how to apply knowledge to real problems, since traditional teaching process of IT knowledge is not regarded as effective for this objective. PBL (project-based learning) is a candidate of new teaching method to overcome drawback of traditional approach.

1. はじめに

公立大学 産業技術大学院大学[1]は 2006 年 4 月に開学した専門職大学院大学である。産業技術研究科 情報アーキテクチャ専攻の 1 専攻だけでスタートした。来年度からは創造技術専攻がオープンするので 2 専攻になるが、今のところ IT 系に特化した専門職大学院大学である。

本学の特長は下記にまとめられる。

1. 学生の大半は社会人である（講義は夜間と土曜日に実施）
2. IT 知識だけでなく Competency 教育を行う
3. 修士論文の代わりに PBL を必修科目とする
4. 終了時に「情報システム学修士（専門職）」の学位が与えられる

実社会で直面するさまざまな問題解決で必要になる Competency（業務遂行能力）を大学院在学中に教育し、深刻化するハイレベルな IT 技術者不足の解消に貢献するのがねらいである。

本学（情報アーキテクチャ専攻）では、高度情報系専門職「情報アーキテクト」の育成を目指し

ている[2]。情報アーキテクトは本学独特の用語であり、明確な定義はないが、情報システムを設計し、その開発から運用までを含む全体プロセスを管理する能力を持った人と考えている。専攻名である情報アーキテクチャの英語名は Information Systems Architecture であり、企業や組織、社会で使われる情報システムを強く意識している。

2. PBL の位置づけ

PBL(project-based learning)の科目名は「情報システム学特別演習Ⅰ～Ⅲ」である。2 年次学生の必修となっており 1 年間連続して履修する。修士論文の替わりの科目であるので、プロジェクトがうまくいったチームのメンバー全員に修士号を与えるというわけにはいかない。PBL であっても個々の学生が修士の学位にふさわしいレベルにあるかどうかを見極める必要がある。

プロジェクトはチーム活動である一方、学生の評価は個人ごとに行わなければならない。専門職大学院での PBL がどのようなものなのかは、他に事例がなく、本学ではすべて手探り状態で出発し

[†] 産業技術大学院大学

た。大学設置認可申請の書類には、PBL を実施することは記述されているが、それが具体的にどのようなものであるかの記述はない。開学時に就任した10名の専任教員で具体化していかなければならないのだが、身近に参照事例がないことから、個々の教員が持つPBLイメージも当初はバラバラであった。

3. PBL 実施に向けての初期の取り組み

昨年4月の開学時には学生は1年生だけであり、2年次で実施するPBL開始までには1年の準備期間があった。PBLを具体的にどのように実施するかを検討するために、PBL委員会を発足させ、PBLの準備を開始した。

PBL委員会が最初に実施したことは、各教員がPBLについてどんなイメージを持っているかを互いに理解しあうための「場」の提供である。PBLではプロジェクトを実施するのが、どんなプロジェクトを実施しようとしているのか、プロジェクトテーマとして何を想定しているかを話し合うのが目的である。

開学時に就任した教員のバックグラウンドはさまざま、企業で実際の実務に携わっていた人が過半数を占めている。教育経験が豊富とはいえない。各教員の専門性がどこにあるかを知り、専門職大学院で何を教えようとしているかを互いに把握しあうことが最初に必要なことであった。

どんなプロジェクトを実施するかと、何を教えたいかとは密接に関係している。プロジェクトテーマは外から与えられるものではなく、教員が自分の責任で見つけなければならない。プロジェクトテーマの選び方でプロジェクトがうまくいったり失敗したりするし、テーマが簡単すぎると教育効果の面で疑問が生じる。

PBL検討会を何回か開催し各教員のPBLについての考え方、どんなテーマを選定しようとしているかを発表した。一巡した後、より深い議論を行うため合宿を行った。合宿により、それまであいまいだったPBLイメージが具体化され、互いに認識できるようになった。

PBLはあくまでも教育手段であり、プロジェクトを成功させることが最終目標ではない。教育目標を達成すること(Competencyを身に付けさせること)が大学として重要である。プロジェクトの成功と教育目標の達成が必ずしも一致しないところに難しさがある。

4. PBL プロジェクトサイズ

PBLの中核はプロジェクトである。2年生全員の必修科目であること、非常勤講師では対応できないことなどから、プロジェクトの数と1プロジェクトの平均サイズが決まる。専任教員が10名、学生数が50名なので、平均5人のチームで10プロジェクトが実施可能である。

社会人学生は、大学院で何を学びたいか、きちんと目的意識を持って入学してきている人が多い。目的意識がはっきりしている人に対しては、ふさわしいプロジェクトを選んでもらいたい。そうは言っても、同じプロジェクトに多数の学生が応募してきた場合に何人まで許すか(最大プロジェクトサイズ)は決めておく必要がある。ひとつのプロジェクトだけが突出して大きいと、教員の負担に不公平感が生じるので8人が限度と見積もった。

最大プロジェクトサイズよりもっと深刻なのは最小プロジェクトサイズである。PBLではプロジェクトを実施するのであるから、プロジェクトとして成り立つサイズが必要である。学生ひとりのPBLプロジェクトが許されるかどうかはPBL検討会での議論になった。確かにプロジェクトだけを見ればひとりプロジェクトもありえるかもしれない。しかし、PBLは教育手段であり、PBLプロジェクトはチームによるグループ学習の色彩が強い。チームに与えられた課題に対して、グループメンバーがいろいろなアイデアを出し合って問題解決していく過程が教育になる。従ってひとりプロジェクトは許さないことにした。グループの最少人数をどうするかであるが、チームで意志決定するためには3人が必要である(2人だと意見が対立した場合に意志決定できない)。この理由から最小プロジェクトサイズは3人とした。

最小プロジェクトサイズを決めると、応募者が3人に満たないプロジェクトをどうするかが問題になる。グループ学習で実績のある(大学3年次学生に実施)公立はこだて未来大学[3]に調査に伺い、PBLを成功させるために何に気をつける必要があるかをいろいろ教えてもらった。応募者が少なくプロジェクトとして成り立たない場合にどうするかについては、プロジェクトを実施しないとのことであった。プロジェクトを実施しないと、予定担当教員の負荷がなくなり不公平になるのではないかと尋ねたら、学生に魅力のないプロジェクトしか提示できないのは教員として恥ずかしいことである。次年度には努力して魅力あるプロジェクトを提示するようになる、とのことであった。応募者が少なくプロジェクトが中止になることをあまり問題視していなかった。

目的意識がはっきりしている社会人学生の場合、自分の学びたいことを持っている教員が誰であるかを見極め、その教員のプロジェクトを希望する傾向がある。学生のPBLプロジェクト選択は教員の人気投票的な意味合いがあり、学生のニーズに合う教育を心がけないとその結果がストレートに表れてしまうという怖さがある。

本学設立申請時にモデルにしたオランダのEindhoven工科大学インダストリアルデザイン学部[4]は大学1年から大学院修士までPBLで教育を実施している。大学高学年、大学院でのPBLのプロジェクトサイズはそれ程大きくなく3~4名程度である。実際にプロジェクトを実施してみると

4名は適切なサイズと思われるが6名は大きすぎるとの印象を持っている。

5. PBLでの教員の役割

各教員は自分が担当するPBLのプロジェクトテーマを選定する。本学では複数教員が共同でひとつのテーマを選定しプロジェクトを実施することはしていない。従って各プロジェクトはどの教員のものかがはっきりしている。プロジェクト全体に責任を持っている教員を主担当教員と呼ぶ。主担当教員は学生の指導、評価に基本的な責任を持つ。

本学のPBLは修士論文の替わりとして位置づけられており、PBLでの学生評価は修士号を与えるか与えないかに直結する。通常の講義科目であれば、学生評価は担当教員に完全に任せられている。しかし、PBLの学生評価を主担当教員だけで行うと（同じ情報システム学特別演習科目であるにもかかわらず）評価基準が教員ごとにまちまちになって具合が悪い。そこで学生評価を複数教員で行うようにするため、各プロジェクトに副担当教員をアサインすることにした。

副担当教員の役割は学生の指導というよりは、評価がメインである。的確に評価をするためには、日頃からその学生がプロジェクトでどのような役割を果たしているか、どのように貢献しているかを把握している必要がある。副担当といえどもプロジェクト活動に参画していないと適切な評価が難しい。

本学には助教（旧 助手）が5名いるので、助教ひとりが2プロジェクトを支援する体制とした。従って、各PBLプロジェクトは主担当、副担当、助教と3名の教員が付くことになった。学生指導は主担当教員が行うが、学生評価は副担当、助教の意見を取り入れて行う。このようにしてプロジェクト間での評価のバラツキが少なくなるような体制を整えた。

Eindhoven 工科大学やデンマークの Aalborg 大学でPBLを実践している人達[5]と議論をすると、学生ひとりひとりに対してどれだけ目がいきとどくかがPBLを成功させる秘訣であると教えられた。PBLは通常の講義よりも学生との接点が密になるため教員の負担が増えるものと認識していた。

6. PBLプロジェクトの学生への提示

PBL検討会により、PBLをどのように実施していくかについて時間をかけて検討してきたので、学生へ具体的なプロジェクトを提示できるようになったのは本年1月後半になってしまった。プロジェクトはまとまった成果を出せる必要があること、学生がPBLに割ける時間を考慮し、プロジェクト期間は1年とした。PBL科目の情報システム学特別演習はⅠ、Ⅱ、Ⅲと3つに分かれているが、それらを連続して1年かけてプロジェクトを

実施する。年度途中のプロジェクト変更は原則として認めないことにした。

プロジェクト説明書[6]を学生に配布し、その1週間後に説明会を開催、希望するPBLプロジェクトの履修申請を2月中旬までに行った。

プロジェクト説明書をどのように作成するかは非常に気をつかった部分である。プロジェクトの実施という観点では、プロジェクトテーマが何であるかが重要である。プロジェクトテーマには、なぜそのテーマが重要なのか、そのテーマを解決することはどのような意味があるのか、何を解決すればプロジェクトが成功するかなどが含まれる。プロジェクトがおもしろいかどうかはプロジェクトテーマで判断される。

一方、教育という観点では、そのPBLプロジェクトにより何を学べるかが重要である。本学ではPBLで学ぶことはCompetency（業務遂行能力）であると首唱している。従って、プロジェクト説明書にはどんなCompetencyが身に付くかが明確に記述されていなければならない。

プロジェクト説明書ではすべてのプロジェクトについて統一した記述が必要である。PBL委員会では記述のガイドラインを作成し、全教員にそれに従ってプロジェクト記述を作成するように要請した。ガイドラインは次のようである。

- PBLタイトル
- このPBLの目標（教育理念、教員からのメッセージ）
- プロジェクト課題（プロジェクトテーマ）
- プロジェクトの特徴（特長）
- プロジェクトメンバーになるための前提条件
- プロジェクト実施により身に付けるべき達成目標、到達目標
- PBL全体のアクティビティ（プロジェクトを遂行していく際のアクティビティ）
- 各アクティビティの説明（活動内容、主な成果物、修得できるスキル/コンピテンシー）

学生はプロジェクト説明書を読み、第3希望までを書いてPBL履修申請書を提出する。履修申請書は学生のプロジェクトへの割りふりに使われる。プロジェクトサイズの制約、希望の殺到のしかたによっては第3希望までに沿えない場合もあることから、履修申請書の最初のページに「修得したいコンピテンシー（スキル）と将来のキャリア展望」を書かせた。教育の観点から、修得したいコンピテンシーに合うプロジェクトを教員側から学生に提示する可能性を残すためである。

学生がプロジェクトを第3希望まで選ぶ際に、プロジェクトテーマや教育目標の近いものがわかっている方がよい。そのために図1に示すプロジェクト位置づけマップを用意した。図を見てわかるように、プログラミングに重点を置かないプロジェクトが多数ある。これは、学生が求めていることおよび社会のニーズの反映であり、本学の特

長のひとつである。

7. PBLの実施

今年の4月から2年次学生に対してPBLが実際にスタートした。個々のプロジェクトは主担当教員の指導のもとに行われるが、個々の教員に任せきりにするのではなく、大学としてPBL全体を統一的に管理する仕組みを導入した。はこだて未来大学やEindhoven工科大学でもPBL全体を管理する仕組みを持っており、この仕組みをきちんと運用していくことが極めて大切であることがわかっている。

本学で用意した仕組みは次の4つである。

1. PBL専用掲示板

事務連絡だけでなく、学生がちょっと質問したいことがある場合にこの掲示板に書き込む。フォーラムのように知っている人により回答が得られ、他人の知恵を活用できるようにするのが目的である。2年次学生だけでなく回答を寄せる可能性のある1年次学生にも開放している。

2. 週報

PBL学生は、毎週、週報の提出が義務づけられている。週報で報告する項目を次のように決めている。

- ・報告対象期間
- ・今週のプロジェクト目標
- ・今週の自分の役割
- ・今週の自分の活動時間
- ・今週の自分の活動内容
- ・今週の自分の成果物
- ・来週の計画・予定
- ・特記事項
- ・向上したコンピテンシー
- ・発見したこと、気付いたこと、今後学習が必要と感じたこと
- ・教員への要望
- ・他プロジェクトメンバーに関するコメント

3. Self Assessment

Quarterlyに学生は自分の成果を報告しなければならない。週報とSelf Assessmentが学生評

価の基礎資料になる。それぞれ締め切りが設けられているが、期日までに提出しない学生もいるので、その管理が必要である。主担当教員に任せるのではなく、統一的に管理することが重要で、それにより学生の規律、公平性が保たれることになる。週報とSelf Assessmentも学生は自分のものしか参照できないが、教員はすべてを見れるようにサーバーで管理している。

4. 個人プレゼンテーション

PBLで修士号を与えるのに際し、個々の学生が修士レベルにあるかどうかを判定するのが目的である。評価者は全教員に外部評価者を加えて年2回実施する。

8. まとめ

IT系専門職大学院大学で、修士論文に替わってPBLにより学位を与えるのは他に試みがない。そのため手探り状態の中、試行錯誤をしながら進めている。情報システム教育として有効であるために何をすればいいかについての知見が得られれば、今後も報告を続けていきたいと考えている。

参考文献

- [1] 産業技術大学院大学ホームページ
<http://aiit.ac.jp/>
- [2] 情報アーキテクチャ専攻紹介
<http://aiit.ac.jp/infoarc>
- [3] 公立はこだて未来大学 プロジェクト学習
<http://www.fun.ac.jp/~sisp/index.html>
- [4] technische universiteit eindhoven /department of industrial design
https://w3.id.tue.nl/nl/competency_centered/
- [5] Erik de Graaff and Anette Kolmos, eds.: Management of Change - Implementation of Problem-based and Project-Based Learning in Engineering, Sense Publishers, 2007
- [6] PBL プロジェクト説明書, 産業技術大学院大学, 2007年1月20日

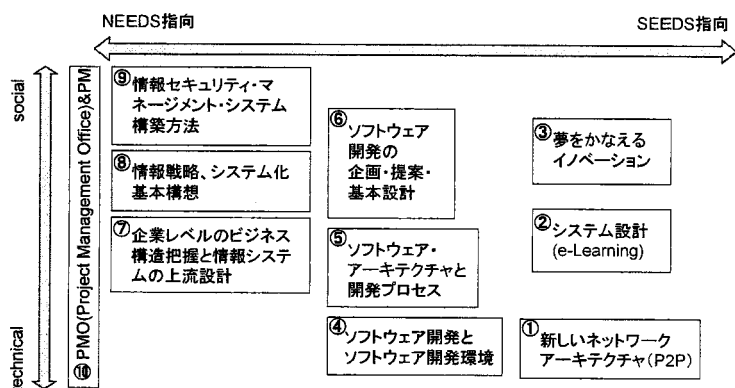


図1 プロジェクト位置付けマップ