

実践的 PBL によるエンタープライズ系 システム企画設計開発の授業実践

駒谷 昇一(筑波大学)
komaya@cs.tsukuba.ac.jp

本研究報告はエンタープライズ系システムの企画設計開発を体験する実践的な PBL 型授業の実践報告である。特徴としては、授業の前後で教育の効果を定量的な測定、リアルなお客様に対してヒアリングの実施などである。PBL 型授業で重要な点は、学生が PBL 型授業を主体的に捉えることができるかどうかであり、そのような教育メソッドを開発した。測定の結果、授業により情報システムの設計力や EQ が向上し、PBL の有効性が確認できた。

Teaching practice of design and development of Enterprises system by real PBL

SHOICHI KOMAYA (University of Tsukuba)

This report is an embodiment of practicing education. This education is PBL (Project Based Learning) to experience the system planning, design and development of Enterprise system. The effect of the education is measured before and after the class quantitatively, and execution of hearing to a real customer(client). An important point developed such an education method by the PBL whether the student was able to proactive. The design skills of the information system and EQ (Emotional Quotient) skills improved by the class as a result of the measurement, and the effectiveness of PBL was able to be confirmed.

1. はじめに

現在の私たちの生活は数多くの情報システムによって支えられており、サービスの高度化により、その数や規模はますます巨大化している。情報システムの障害は社会に大きな打撃を与えるため、情報システムの企画設計開発において高度な技術を有した人材が求められている。

日本経済団体連合会は『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』¹⁾のなかで、国策としての高度な情報通信人材の育成が不可欠であり、産学官が連携して専門的なスキルを有する人材を育てる必要性があることが述べられている。

この提言を受けて、2006 年度に文部科学省公募で選定された6の拠点大学院において『先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム』²⁾の授業が 2007 年度から実施されている。このプログラムでは『ソフトウェアの研究開発現場で直ちに求められる専門的なスキルを有することはもとより、長期的な社会情勢の変化とそれに対する IT の変容等に応じたソフトウェア開発に先見性をもって柔軟に対処し、企業等で先導的役割を担い得る実力を備えた』人材を育成することが目標とされている。

このプログラムに選定された筑波大学拠点は日本経済団体連合会の重点支援校に認定され、2006 年度から企業で情報システム企画設計開発の経験をもつ常勤教員(筆者を含む)を受け入れ、2007 年度から新コース³⁾による

授業が実施されている。そのカリキュラムのコアとして実践的な PBL (Project Based Learning) 型の授業がある。本研究報告はその PBL 型授業の実践に関するものである。

2 章ではこの本研究報告で実践した PBL 型授業の概要、3 章ではその授業の教育目標、4 章では授業の特徴を述べる。4 章の授業の特徴では特に、リアルなお客様に協力をいただいて実施していること、学生の主体性を伸ばす教育方法であること、ドキュメント作成力の向上を重視していること、授業の実施前後にスキルの伸長度を測定するためのスキル診断を実施していることについて述べる。

5 章では本授業においてどのような授業評価を行っているか、そして 6 章では授業を履修した学生の感想を紹介する。

最後に 7 章では授業のノウハウを広めるためにどのような活動を実施してきたかを紹介し、8 章では今後の課題について述べる。

2. PBL 型授業の概要

筑波大での先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムは、システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻の特別なコース³⁾として実施されており、50 単位の履修を必須とし、修士論文を必須とはしていない。このコースのカリキュラムを図 2-1 に示す。



図 2-1 カリキュラム
figure 2-1 curriculum

カリキュラムは 3 つの科目群に分かれ、ソフトウェア開発プロジェクト型科目群の 1 年次において実施している『PBL 型システム開発』が本報告で紹介する授業である。この PBL 型授業の概要は次のとおりである。

- (1) 前期博士課程の1年次が対象の必修科目
 - (2) 履修学生数は1学年 16 名程度
 - (3) 4 人/チームのプロジェクトチームによる演習
 - (4) 授業時間数は 3 コマ×75 分×10 週×2 学期
 - (5) 授業時間外での演習時間 約 10 時間/週
 - (6) 情報システムの企画から開発、テストを体験
 - (7) リアルなお客様が提案の対象
 - (8) 開発するシステムのテーマは学生が決める
- 筑波大学は 3 学期制であるため 1 学期は 10 週と短く、授業の時間も 75 分と短い。単位数は 4 単位である。

3. 授業の教育目標

他の授業科目で学んだ知識を活用し、企業が求める実践的なスキルを身に付けることが授業の目的であり、教育目標は次のとおりである。

- (1) 情報システムの企画から設計、開発、テスト、品質保証の一連の工程をチームで行ない、各工程の進め方や成果物の作成方法を理解する
- (2) 各工程での作業内容や成果物の規模を見積り、各工程におけるプロジェクトマネジメント(時間、コスト、品質、リスク、スコープの管理)ができるようになる
- (3) リアルなお客様へのヒアリングにより、経営課題を明確にし、その課題を解決するための情報システムの要件を設計し確認を得ることができるようになる
- (4) 情報システムの企画書、設計書、コーディング規約、

ソースコード、PCL、マニュアルなどの執筆と徹底したデザインレビューを通して高品質なドキュメントを作成できるようにする

- (5) PBL 型によるチーム演習により、やる気を引き出し、主体性や他者に対する理解力(EQ(Emotional Quotient))を高める

4. 授業の特徴

教育目標を達成するために、本 PBL 型授業においては次の特徴がある。

- (1) 教育目標を達成したかどうかを授業の前後にスキル診断^④を実施して定量的に効果を測定
- (2) 開発したシステムを地元のリアルな企業に提供し、システム納入後の維持管理も地元の IT ベンダが実施
- (3) 各工程でのドキュメント作成を通じて工程の目的を理解し、技術文書作成のスキルも高める
- (4) 学生に主体的な学びができるように、チームごとの部屋割り、いつでもチームで会議ができる環境を用意
- (5) IT ベンダでシステム企画設計開発、プロジェクトマネジメントの経験がある者を常勤教員とし、その者が授業を担当し、学生へのメンタリング・コーチングも実施
- (6) 実践的な PBL 型授業での学生への指導方法として教科書『ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 1』^⑤で紹介されている TK メソッドを活用

4.1 リアルなお客様を対象としたPBL

実践的な PBL 型授業とするため、リアルなお客様に対してヒアリングを実施し、システムを構築、納入するという方法を取り入れている。なお学生は無報酬である。

リアルなお客様については、学生が開発したいシステムにより一般のお客様(企業の経営者など)を学生が探してくる(教員がお客様を紹介する場合もある)。

納入後にお客様が実際に利用できるシステムを構築している。運用のことを考慮し、著作権については大学側とお客様側で共有する契約を締結している。

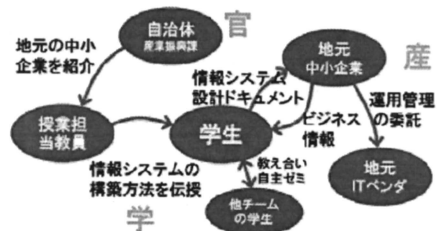


図 4-1 PBL 型授業における関係者の例
Figure 4-1 Example of parties concerned in PBL

図4-1は、あるチームの授業に関係した方々の関連を表している。IT化がなかなか進められず苦勞している地元中小企業(お客様)を茨城県庁から紹介を受けた。学生にその企業を紹介し、学生はその企業の実態を現地視察し、問題を分析し、その企業のIT化戦略を立案、提案書を作成した。その後、外部設計書をお客様とレビューし、システムを開発、テストを実施した後に、マニュアルを添えて納入した。企画段階で納入後のシステム運用管理を引き受けもらえるITベンダを探し、現在はそのITベンダにより無事に運用管理が行われている。このチームの事例については、学生とお客様との会議の様子が写真付きで新聞⁹⁾に掲載紹介された。

4.2 学生の主体性を測定し伸ばす

TK(Tsuruho Komaya)メソッドとは、次の6つをポイントとしているPBL型授業の教え方である。

- ・学生が主体的、自主的に行うチーム演習である
- ・チームの目標を学生自らが設定し、それを宣言する
- ・チームのモチベーションや進捗状況を定期的に自己評価し、(チームメンバーが)共通認識をもつ
- ・振り返りを行ない、反省し、改善を行うプロセスを大切に
- ・期日や納期、成果物を指定し、やり方は学生に任せる
- ・授業ではWhy, Whatを主に教え、Howについては聞かれたときに(のみ)答える

このTKメソッドは学生の主体性を尊重し、学生のやる気を引き出す教授法であり本PBL型授業の根幹を成す。

PBL型授業の場合、講義以外の時間にチームで集まって会議をするなど授業時間外の活動も多く、チームが主体的に行動することがプロジェクトの成否を決めるといっても過言ではない。チームでの演習においてチームの主体性も求められ、チームのメンバーがチームの状況や課題について共通の認識をもち、チームとして課題解決に取り組むことも肝要である。

このため、チームの課題を挙げ、その解決案を考え、対策を実施し、その教訓を次週以降のチーム活動に生かすというPDCAサイクルを回す『しかけ』が重要である。従来はPBLの演習においてチームが主体的に動いているかどうか状況を把握しにくいという課題があった。しかしこの問題に対して『振り返りシート』を用いることで解決できた。毎週、チームはこの振り返りシートをチームで話し合いながら作成する。この過程でチームの課題に対する認識が共有され、PDCAが回り、障害の発生が低減されるため進捗の遅れを少なくすることができる。また振り返り

シートを教員が見ることで、チームの状況が『見える化』され、チームの状況が把握しやすくなる。本授業では図4.2の振り返りシートを用いた。

振り返りシート	
チーム名	記入月日 年 月 日
前週の作業のチェックリスト(A) (A1) (A2) (A3) (A4) (A5) (A6) (A7) (A8) (A9) (A10) (A11) (A12) (A13) (A14) (A15) (A16) (A17) (A18) (A19) (A20) (A21) (A22) (A23) (A24) (A25) (A26) (A27) (A28) (A29) (A30) (A31) (A32) (A33) (A34) (A35) (A36) (A37) (A38) (A39) (A40) (A41) (A42) (A43) (A44) (A45) (A46) (A47) (A48) (A49) (A50) (A51) (A52) (A53) (A54) (A55) (A56) (A57) (A58) (A59) (A60) (A61) (A62) (A63) (A64) (A65) (A66) (A67) (A68) (A69) (A70) (A71) (A72) (A73) (A74) (A75) (A76) (A77) (A78) (A79) (A80) (A81) (A82) (A83) (A84) (A85) (A86) (A87) (A88) (A89) (A90) (A91) (A92) (A93) (A94) (A95) (A96) (A97) (A98) (A99) (A100) (1) 期日までに目標とした作業を全て終了させることができたか。 (2) 作成された成果物の品質は良いか。 (3) 計画していた成果物を全て作成することができたか。 (4) チームメンバー全員が成果物の作成に関与することができたか。 (5) チームメンバー間の役割分担は上手くでき、それを実行できたか。 (6) ミーティングは予定した時間に開始でき、終了させることができたか。 (7) ミーティングは効果的にできたか。 (8) チームで立てた目標を達成することができたか。	
前週の課題点	
次週での対策	
その他(特記事項、メモ)	

図4-2 振り返りシート
Figure 4-2 think back format

4.3 授業で作成した成果物

PBL型授業では、多くのドキュメントを作成させており、それらをチーム内でレビューをすることにより、技術文書の作成能力の向上も図っている。

分かりやすい正しい文書を書くことができるスキルは企業において重要なスキルである。しかし大学教育において長文の文書を書く機会は卒業研究などであるが、指導教官が訂正を指摘し、それを学生が直すという繰り返しの指導となっている。

企業においては作成されたドキュメントのレビューを通じて、そのドキュメントの目的、書き方を学ぶ。文書の目的や文章の分かりやすさを徹底的に議論することは文書作成能力を高めるには効果的である。このためチームでのレビューを実施させることでドキュメント作成能力の向上を図っている。

PBL型授業で作成されたドキュメントを成果発表会において企業の方々に見て頂いたが、どれも品質が高いとの高評価であった。授業では以下のドキュメントを作成させている。

- ・システム企画提案書、システム要件定義書
- ・ドキュメント作成規約
- ・外部設計書(画面遷移図、画面モックアップ、DFD、

- ユースケース記述等)
- ・内部設計書(クラス設計書、データベース・SQL設計書、ネットワーク設計書等)
- ・コーディング規約、ソースコード
- ・単体テスト、結合テスト、総合テストのテスト項目、障害処理票
- ・ユーザーズマニュアル、運用・保守マニュアル
- ・進捗状況報告書(毎週)、振り返りシート(毎週)
- ・チーム内打合せ議事録、お客様との打ち合わせ議事録
- ・プロジェクト管理帳票(WBS、ガントチャート、EVMグラフ、バグ曲線等)
- ・システム利用者アンケート、見積もり関係(FP算出表)

作成されるドキュメント類は総計で約 1,000 ページ程度、ソースプログラムについては約 10,000 行、テスト項目数は約 2,000 項目である。

グループ内でのミーティング、お客様とのミーティングで議事録を作成しているが、議事録はおおよそ 300 ページに及ぶ。

4.4 スキル測定

授業の前後でどのようなスキルの変化があったかを定量的に測定することは、授業の PDCA を回す上で重要なことである。特に PBL 型授業の場合、知識を得るだけでなく、チーム演習を通じてシステムの設計やプロジェクトマネジメントができるスキルの向上が期待できる。さらにチーム演習を通じて、チームでの分担作業の難しさを体験し、チームの他のメンバーに配慮した仕事のやり方を身に付けるというスキルも高めると期待できる。

これらのスキルを測定するため、授業の開始時と終了時にスキル診断を実施した。スキル診断については IT スキル標準に対応した市販のスキル診断ツール(ITSS-DS)⁴⁾を活用した。

大学で学ぶ情報教育のスキル全般について測定するツールについては自作した。

スキル診断を受診する前に、測定されるスキルの意味と診断結果の捉え方について学生に説明した。各学生は、スキル診断ツールの Web サイトにログインし、受診し、その場で診断結果を見ることができる。授業終了後の受診では前回の受診データを初期化し受診させた。

スキル診断は次の分野について実施した。(1)、(2)、(4)、(5)は ITSS-DS⁴⁾を活用し、(3)は新たに作成した。

- (1) コンピテンシ診断
- (2) パーソナルスキル診断
- (3) 情報教育分野診断
- (4) 性格診断
- (5) EQ(Emotional Quotient)診断

4.4.1 コンピテンシ診断

コンピテンシの診断にスキル診断ツール(ITSS-DS)では、コンピテンシを以下の 6 項目で定義している。また各項目は 3 つの詳細項目に分かれ、詳細項目〔 〕内の項目の平均値を項目の値としている。

- ・イノベティブアクション[発想、コンセプト形成、牽引]
- ・ロジカルアプローチ[現状把握、情報収集・分析、課題設定]
- ・リスクマネジメント[計画立案、新直管理、リスクマネジメント]
- ・パートナーシップ[対人指向、コミュニケーション、関係構築]
- ・セルフコントロール[自律、自己管理、自己学習]
- ・チームデベロップメント[人材育成、役割配分、動機付け]

この 18 の詳細項目について ITSS-DS では 72 問の質問に回答すると診断結果が導き出される。

図 4-3 はコンピテンシの診断結果である。イノベティブアクションの項目は、発想、コンセプト形成、牽引の 3 つの詳細項目の平均値である。また全国 IT エンジニア平均とは、既に受診した 15 万人の IT エンジニアの平均値である。

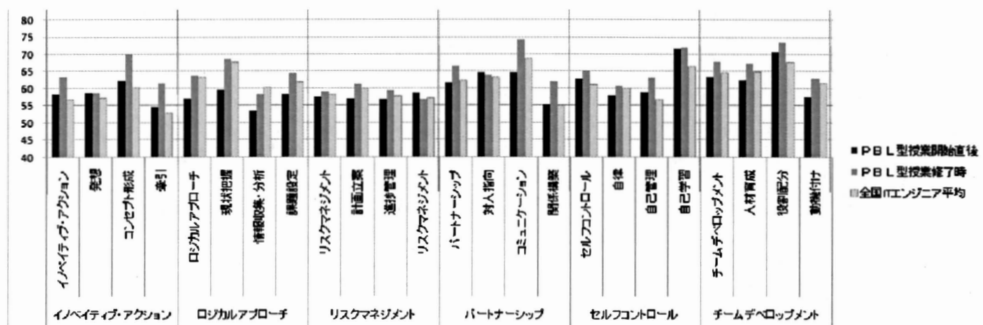


図 4-3 コンピテンシの診断結果

Figure4-3 diagnostic of competency

コンピテンシとは行動特性であり、各人の持ち味を表している。授業の前後において大きな変化は見られないが、ほとんどの項目について向上した。これは PBL を通じてコンピテンシを発揮する機会が多かったことに由来していると考えられる。各項目について授業前に対して授業後の値は次のようであった。

・イノベティブアクション	108%
・ロジカルアプローチ	112%
・リスクマネジメント	103%
・パートナーシップ	108%
・セルフコントロール	104%
・チームデベロップメント	107%

ロジカルアプローチとはその場しのぎではなく論理的に物事を考え、事を進めるスキルを表している。またパートナーシップはお客様との関係を構築する力を表している。イノベティブアクションは新しいものを創造する力を表している。

PBL 型授業ではお客様とのヒアリングを通じてお客様の情報を収集し、現状を把握し、課題を設定し、お客様の課題解決につながるシステムを新たに構築するというリアルな体験をしてきたことなどがそれらのスキルを高めたと考えられる。

履修した学生の殆どがチームでの物作りの体験は初めてであった。PBL によるチームでの作業において適切な役割配分の重要性などに気づいたようである。このためチームデベロップメントが高まったのではないかと考えられる。

4.4.2 パーソナルスキル診断

IT スキル標準では、パーソナルスキルとしてコミュニケーション、ネゴシエーション、リーダーシップの3つが定義されているが、ITSS-DS ではさらに問題解決力についても診断される。図 4-4 はパーソナルスキルと問題解決スキルの診断結果である。

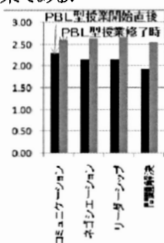


図 4-4 パーソナルスキルの診断結果
Figure4-4 diagnostic of personal skills

問題解決スキルはパーソナルスキルと共に企業で求められているスキルであり、パーソナルスキルとともに研修で高めることが難しいと言われている。これらのスキルを高めることは企業の人材育成において課題となっているが、PBL 型の授業がそれらのスキルアップに効果的な教育方法である可能性がある。

4.4.3 情報教育分野診断

情報教育の分野のスキル診断については、独自に新規に作成した。情報教育のカリキュラム標準 J07 を参考に、5 つの領域の内容を網羅するように、またなるべく項目を少なくするように配慮して 15 の項目を設定した。各項目の診断には3ないし 4 の詳細質問が設定され、その詳細質問の回答の平均値を各項目の値とした。

しかし多くの情報工学を専門とする大学教育は、コンピュータサイエンス(CS)をベースとしている。このため項目においても CS 領域の項目を多く設定した。

すなわち、CS 領域では、情報のデジタル化、コンピュータのハードウェア、コンピュータのソフトウェア、アルゴリズムとデータ構造、オペレーティングシステムの 5 項目を設定し、IT 分野では、情報ネットワーク、情報セキュリティの2項目を、IS 分野では情報システム、SE 分野ではソフトウェアエンジニアリングの各 1 項目を設定した。さらに情報システムの上流工程から下流工程に至るスキルとして、業務分析とシステム企画提案、システム設計、試験・品質検査、プロジェクトマネジメント、コミュニケーション・プレゼンテーション、プログラミングの 6 項目を設定した。

例えば情報のデジタル化については、2進数の加算と減算と乗算の方法、日本語の符号化方式(文字コード)、画像や音声のデータ圧縮方式、誤り検出と訂正方法の4つの項目について設定し、

レベル0 知らない/やっていない

レベル1 知っている/知識を持っている

レベル2 説明できる/理解している

レベル3 使用できる/実行できる

レベル4 活用できる/応用できる

の 5 段階で質問を行うことによりレベルを判定している。

図 4-5 は情報教育に関する診断結果を表している。

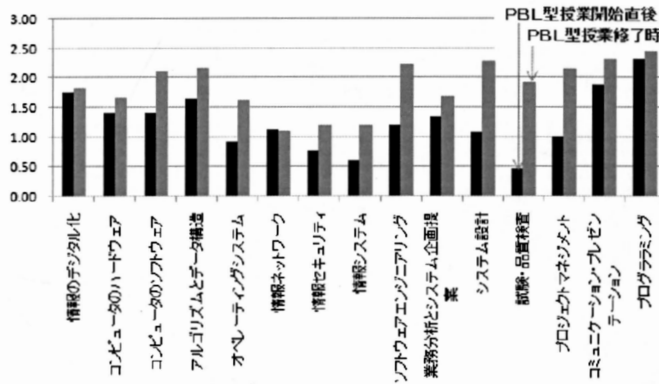


図 4-5 情報教育に関する診断結果

Figure 4-5 diagnostic of Information education skills

図 4-5 から、授業を受ける前は、プログラミングスキルは高く、CS 領域のスキルもある程度高いことが分かる。これに対して、情報システム、ソフトウェアエンジニアリング、業務分析とシステム企画提案、システム設計、試験・品質検査、プロジェクトマネジメントのスキルが授業実施前は低いことが分かる。これは学部教育において情報システムやソフトウェアエンジニアリングやシステム設計などについての授業科目がなかったかを履修していないかによるものと考えられる。これらのスキルは企業の情報システムを構築する際に必要なスキルであり、実践的な教育としてスキル向上が期待されている分野である。

授業実施後には、それらの情報システム、ソフトウェアエンジニアリング、業務分析とシステム企画提案、システム設計、試験・品質検査、プロジェクトマネジメントのスキルが大きくスキルアップしている。最もスキルアップが顕著であったものは次のスキルである(%)はアップ度)。

・試験・品質検査	413%
・プロジェクトマネジメント	210%
・システム設計	208%
・情報システム	200%
・ソフトウェアエンジニアリング	184%
・オペレーティングシステム	174%
・情報セキュリティ	154%

PBL 型授業では、情報システムの設計からテストまでを体験しており、各チームにはプロジェクト管理をさせているためこれらのスキルがアップしたものと考えられる。

オペレーティングシステムと情報セキュリティが向上した原因については、お客様に提供するサーバについてチームで新しいコンピュータに OS をインストールし、サ

ービスの設定やセキュリティの設定などを行わせたことによるものと考えられる。

情報教育に関する項目は短期間に新規作成しており、項目について事前に十分な精査や検証ができずに診断を実施せざるを得なかった。しかし簡単な質問項目でありながら、学生が入学前にどのような学部教育を受けてきたのか、実践的な PBL 型教育が、情報システムやソフトウェアエンジニア

リングなど企業の求めるスキルの向上に効果的であることをある程度正確に診断できることが分かった。

4.4.4 性格診断とEQ診断

ITSS-DS のスキル診断でオプションとなっている性格診断と EQ 診断についても実施した。

性格診断については、エゴグラム⁷⁾を用いている。エゴグラムでは人の性格を次の5つの心の領域に分けて分析している。

- ・FC (Free Child) 「純粋な子ども」の自我状態
- ・AC (Adapted child) 「従順な子ども」の自我状態
- ・A (Adult ego state) 「合理的な大人」の自我状態 (成人度)
- ・CP (Controlling Parent) 「理想主義」の自我状態
- ・NP (Nurturing Parent) 「奉仕主義」の自我状態

EQ⁸⁾とは Emotional Quotient の略で、心の知能指数とも言われており、自己や他者の感情を知覚し、自分の感情をコントロールすることのできる力を表している。EQ については、次の2つの尺度で測定している。

- ・SE (Self Emotion) 自己認知
- ・PE (Personal Emotion) 他者認知

企業においてチームで仕事を行うことは一般的であり、チームメンバーが協力し合う強い関係が求められる。プロジェクトマネジメントにおいてチームのメンバーに高い技術力が備わっていても、チーム内の協力関係が希薄だと無駄も多く、障害の発生原因ともなる。システムが複雑になる程チームとしての力が問われる。

このチームをまとめる力として、他者の感情を認知する力が求められる。自分の感情を知覚し、それをコントロールすることも周りのメンバーと上手くプロジェクトを進める上で重要なスキルである。このため、自己認知力、他者認知力の EQ が企業において注目をされつつある。

この EQ が高いチームほどプロジェクトが上手くいくと

考えられているからである。

性格診断とEQの診断結果は、図4-6のとおりである。

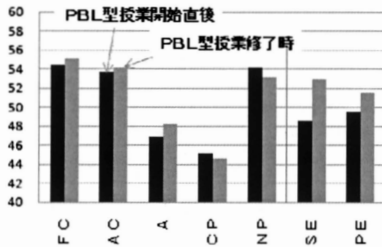


図4-6 性格診断とEQ診断の結果

Figure4-6 diagnostic of character and EQ

性格診断の結果を見ると、FCとACが高い。これは自由な学生生活と従順な面を表している。PBL型授業の前後で傾向に大きな変化が無かったことから、PBL型授業が性格を変えるものではないということが言える。

またPBL型授業では学生に対して『なぜ』を問うようにしており、物事を合理的に考えるようにさせている。このためか合理的に考えるA(成人度)が高まっている。

EQについては、自己認知が109%、他者認知が104%と両者が正確診断に比べて大きく向上した。

PBL型授業のチーム演習による効果と考えられる。

5. PBL型授業の評価方法

一般的にPBL型授業において課題となっていることのひとつが評価である。本PBL型授業では、評価についても評価モデルを作成し、評価を実施している。

本PBL型授業での評価モデルは、大きく次の2つの側面で評価を実施している。

- (1) 個人としての評価 50%
- (2) チームとしての評価 50%

評価の重みは50%としている。

次にこの(1)については、次の4項目で評価を行っている。このうち(1-4)については、授業の最後にチーム内で相互に評価をした結果であるが、それについては直接評価には使わず参考情報としている。

- (1-1) 授業で教えた知識を問う試験
 - (1-2) 授業の教育目標を達成したかどうかの教員から見た主観的評価
 - (1-3) 毎週の進捗報告会での発表内容(交代制)や質問内容
 - (1-4) チーム内相互評価
- 一方(2)については、次の3項目で評価を行っている。

- (2-1) チームで作成した成果物の品質とボリューム
- (2-2) 成果発表会での評価委員の評価
- (2-3) チームのプロジェクト運営の仕方

これらの評価基準については、授業の開始時に説明を行っている。またスキル診断の結果については個人差があるため評価には用いていない。

6. 授業を履修した学生の感想

本PBL型授業を履修した学生の感想は次のようなものである。本PBL型授業を履修した後の学生は、自主ゼミを企画したり、授業計画検討会へ積極的に参加するなど主体的な行動が目立つようになった。

- ・情報システムの開発に関する実践的な技術を学ぶことができ有意義であった。
- ・寝る間も惜しんで演習にのめり込んでしまった。完成したときには大きな達成感を感じ、自信がいった。
- ・Why, Whatをよく考えるようになった。
- ・物事を主体的に考え、取り組むことができるようになった。与えられるのを待つのではなく、自分で課題解決の方法を考え行動できるようになった。
- ・お客様から色々なことを学んだ。
- ・チームで作業することの難しさ(人間関係)と利点とを学んだ。
- ・情報システムが完成したときは嬉しく、達成感があった。
- ・将来、自分もこの授業の講師をやってみたい。

7. 授業のノウハウを広める取り組み

本PBL型授業のノウハウを広めるための活動も積極的に行っている。PBL型授業の実施方法を著した教科書である『ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業1,2』⁹⁾を出版している。教科書には、PBL型授業で用いている、チームシート、振り返りシート、レビュー記録表、試験項目表、障害処理票などのほか、PBL型授業の成果物の例、シラバス例を掲載している。

教科書をもとにeラーニング⁹⁾も新たに開発した。演習についてはチーム形式のPBL型授業を行う場合と、個人で学習を進める場合の両方に対応した演習問題を組み込んでいる。

他大学の教員や企業の教育担当者を対象に、PBL型授業の実施方法に関するFD講習会を実践的ソフトウェア教育コンソーシアム¹⁰⁾で実施している。

2008年度の本PBL型授業については、授業風景をビデオ撮影し、スライドとビデオ動画が連動したものをWeb

ブラウザで見ることができるアーカイブを作成し、2009年3月末に拠点間教材等洗練事業¹¹⁾の公開コンテンツとして公開予定である。

8. 今後の課題

実践的なPBL型授業を広めるための課題は、2つに大別される。授業のノウハウを形式化し授業で活用する様式を整えること、そして授業が実施できる教員を育てることである。

前者については、授業の成果を見える化するためのスキル診断やPBL型授業での各チームのプロジェクト状況を把握するための様式類を作成するなどを行ってきた。またPBL型授業の実施方法に関するeラーニング教材やビデオアーカイブを作成した。

教員の問題については、これまでFDを実施してきた結果、企業でのシステム開発経験のある方は楽に授業を実施できることが分かってきた。またPBL型授業を体験した学生をTAに活用することが有効であることも確認している。これらをもとにPBL型授業の普及に今後も尽力していきたいと思う。

授業によるスキルアップの見える化を実施したが、今後はPBL型授業の評価において工夫の結果がどのように評価に影響を与えるか、また他の教員が実施しているPBL型授業との比較考察などを実施していきたい。

今回、情報処理学会 情報システム教育コンテストの一次審査に合格し、本報告書を執筆する機会を与えてくださったことに感謝いたします。また筑波大での本PBL型授業をサポートしてくださっている菊池純男教授に、そして授業に主体的に熱心に参画している学生諸君に感謝いたします。またTKメソッドと一緒に開発した鶴保征城教授にも感謝いたします。

参考文献

- 1) 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』2005年6月21日
- 2) http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/it/
- 3) 高度IT人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム
<http://www.cs.tsukuba.ac.jp/ITsoft/>
- 4) ITスキル診断システム『ITSS-DS』
http://coin.nikkeibp.co.jp/coin/nip/isrf/itssds_gaiyou.html
- 5) 鶴保征城、駒谷昇一『ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 1,2』翔泳社 2006年
- 6) 日刊工業新聞 東日本版 30面 2007年11月7日

http://j-net21.snrj.go.jp/watch/news_tyus/entry/20071108-07.html

- 7) 新里里春他『校流分析とエゴグラム』チーム医療 2000
- 8) Daniel Goleman 著, 土屋京子訳『EQ-こころの知能指数』講談社 1998
- 9) 駒谷昇一『ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 実践演習編』翔泳社 2008年
- 10) 実践的ソフトウェア教育コンソーシアム
<http://www.p-sec.jp/>
- 11) 拠点間教材等洗練事業
http://grace-center.jp/prj_kyozai.html

著者紹介



駒谷昇一(正会員)

komaya@cs.tsukuba.ac.jp

2007年3月から筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻教授。株式会社NTTデータから出向中。