

サービスイノベーション型 PBL の実践

井上 明^{†1}

本研究は、サービスイノベーション型 PBL を提案する。サービスイノベーション型 PBL とは、IT サービス分野における新サービス企画を実践する PBL である。サービスイノベーション型 PBL として 2010 年から 2012 年までに実践した内容について考察する。サービスイノベーション型 PBL では、学生の企画力の向上、アウトプットの質の向上を図るために、インストラクショナルデザインの手法のひとつである ARCS モデルを適用した。2012 年度の企画内容を企業側が評価した結果、新規性、実現性ともに高い評価を得ることができた。

PBL for Service Innovation model

AKIRA INOUE^{†1}

This paper discusses the PBL for Service Innovation model. The PBL for Service Innovation is a PBL planning to practice in the field of new IT services. PBL is to improve the planning capabilities of students. It practiced from 2010 to 2012 as service innovation type PBL. This model was applied to the ARCS model. By this practice, planning ability and novelty has been improved

1. はじめに

情報通信白書平成 24 年度版によると、日本の情報サービス系企業は、株式時価総額ベースでも売り上げ成長率ベースでも国際的地位が低下している。さらに、世界の通信事業者や ICT ベンダーが開発途上国も含む海外市場への進出に成長を見出しているが、我が国企業の海外進出状況は低調である[1]。

このような変化に伴い、IT ソリューションに対するサービス提供までのスピード、価格、付加価値を伴う提案力への期待が高まっている[2]。つまり、クラウドやソーシャルネットワークなどの急速な普及によって、従来型の特定企業や組織からの受託開発、受注ソフトウェア開発といった受託開発型だけでなく、新しいサービスを活用した企画提案型業務への転換が急務となっている。

しかし、経済産業省の調査では、我が国の情報サービスに従事する従業員数約 80 万人の割合を見ると、その約半数の 35 万人がシステムエンジニアとなっており、情報サービスを対象とした職種別従事者数の中で最も多い[3]。

その一方で、情報サービス従事者の中で、新サービスの企画・提案などを主たる業務とする企画担当者は、全体の 2.5% の約 2 万人しかいない。企画提案型業務の増加が見込まれる中、情報サービス企画を担当できる人材の育成が求められている。

これまで、システムエンジニア育成の PBL は数多く実践されてきた。ただ、その多くが、受託開発型の業務を主とする

従来型システムエンジニア育成であった。本研究は、さらなるニーズが高まると予想される情報サービス企画を実践できる人材育成を目標とする PBL を提案する。

2. 既存研究との違い

これまで、情報工学、情報システム学などの分野での PBL が数多く実践されている。

従来の情報工学系 PBL は、高度なシステム構築技術を有するハイレベルな IT エンジニア育成が目標であるところが多い。カリキュラムの内容は、企業などと連携してテーマを決め、外部設計、内部設計、プログラミング、テストなど、システム構築全体を PBL 形式で実践するものである。

例えば、文部科学省「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」では、企業等において先導的役割を担うソフトウェア技術者を育成するための取組が実践された a。

その事例の一つ、九州大学が拠点となって実施された「次世代情報化社会をけん引する ICT アーキテクト育成」では、理工系学部 3 年生を対象として実施され、企業からテーマを募集し、学生が問題設定から開発までを、週 2 時間、通年科目として実施した[4]。

a 文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムにおいて、PBL を取り入れた実践は上記の九州大拠点以外に、「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」(筑波大拠点、電通、東京理科大)、「高度なソフトウェア技術者育成と実プロジェクト教材開発を実現する複合連携専攻の形成」(大阪大学拠点、大工大、京大、高知工科大、神戸大、奈良先端大学院大、兵庫県立大、立命館、和歌山大)、「OJL による最先端技術適応能力を持つ IT 人材育成拠点の形成」(名古屋大学拠点、南山大学、愛知県立大学、静岡大学)などがある[4]。

^{†1} 甲南大学
Konan University

その一方で、システム設計、プログラミング能力育成だけでなく、IT 活用・企画力育成も視野に入れた取組もある。例えば、専修大学ネットワーク情報学部では、3 年生全員の必修科目としてシステム企画、システム開発を含む PBL を実践している[5]。

この事例では、課題テーマを学生が提案し、他学生が興味を持ったテーマに応募するといったテーマ公募制をとっている。テーマ例としては「一人暮らしの大学生の孤食と食品廃棄を減らすシステムの開発」「すべてのお金が電子化された社会での買い物シュミレーション」などがある[5]。このように、ユーザヒアリングからのテーマ決めではなく、学生自身が興味を持っているテーマから情報系 PBL を実践している。

慶應大学では、プロジェクトマネジメント能力と、実践的情報技術スキルを備えた人材を育成する PBL を実践した[6]。企業から派遣されたマネージャ役の若手技術者とソフト開発を行う学生が、協同でシステム開発をする。目標は問題解決力を持ったプロジェクトマネージャの育成である。

同志社大学大学院総合政策科学研究科では、社会科学系大学院生が、実システム開発を実施する PBL を実践した[7]。この事例ではシステムエンジニア育成ではなく、システム設計を通じた課題解決力の育成に主眼が置かれている。

さらに、はこだて未来大[8]や静岡県立大[9]でも、学生が情報システムを構築する PBL が実践されている。

以上のように、従来の情報系 PBL は、高度なスキルを持ったシステムエンジニア育成を対象としているところが主流である。また、企画提案型 PBL においても、システム構築の上流部分として企画・立案作業が組み込まれている形で、企画・立案に特化した情報系 PBL ではない。

図 1 に、これまで実施された代表的な事例を分類した。この図からも分かるように、これまでの PBL は、「IT スペシャリスト」「システム設計・開発」を対象とした PBL が最も多い。

一方、本稿で提案する手法は、システムの企画立案ができる「IT ジェネラリスト」の育成であり、「企画・立案」能力の向上を目的としている。

3. サービスイノベーション型 PBL

3.1 科目概要

サービスイノベーション型 PBL として、2010 年 4 月から授業を実施した。授業の目的は、システム企画ができる IT ジェネラリストの育成、IT システム企画・立案力の向上である。

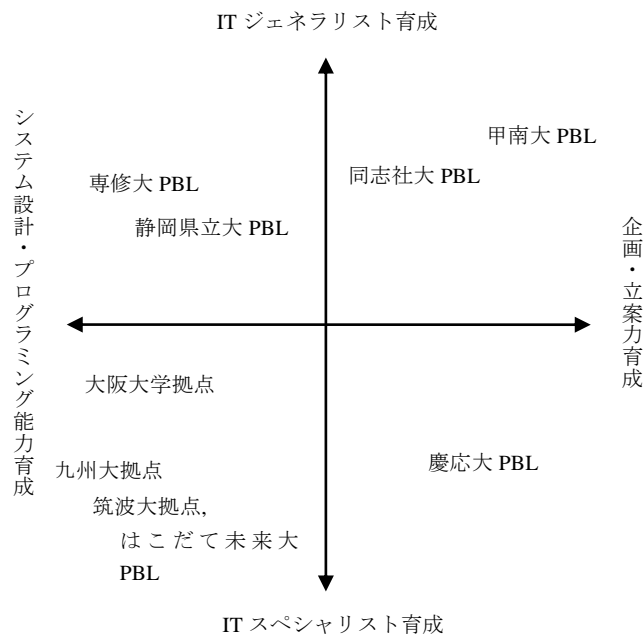


図 1. システム開発系 PBL の分類

fig1. The classification of the systems development system PBL

授業は、甲南大学マネジメント創造学部生を対象としている。当該各部署は、社会科学系学部であり、経済・経営的視点から総合的マネジメント能力の育成を目標としている。情報系・工学系学部ではないが、学生の就職先として IT 企業も多い。

科目は「プロジェクト科目」という PBL 科目である。2～4 年生に半期科目として開講される。当該学部は、プロジェクト科目が全てのカリキュラムの中心となっている。

具体的には、プロジェクトを実施するための、周辺知識として他科目を配置している。例えば、社会調査系のプロジェクトを受講するために、データ集計・統計系の科目を開講している。

半期約 20 テーマあるプロジェクトの中から、学生は自分の興味のあるテーマを選択する。例えば、「商品企画プロジェクト」「サステナブルな社会づくり」「統計的経営分析の理論と実際」など、いずれも実社会に近いテーマとなっている。

プロジェクト科目は必修科目であり、卒業までに 5 つ以上のプロジェクト科目を修得する必要がある。単位は 6 単位である。このように PBL を複数回経験し、さらに幅広いテーマを選択することで、主体的な学びの形成を目指している。

授業は週 1 回、3 コマ連続 (14 時～18 時 50 分まで) で 15 週行われる。受講生はプロジェクトの内容にもよるが、20 名から 30 名程度である。

これまで実施したサービスイノベーション型 PBL を表 1 に示す。

表 1.サービスイノベーション型 PBL の実践

Table 1.Practice of service innovation PBL

	期間	テーマ	連携先	受講生	評価
1	2010年4月～7月	1)新しい学内ポータルサイトを提案する. 2)今までにない新しいSNSを提案する.	日本システム技術株式会社,富士通株式会社	13名,2年生	連携先企業に提案内容が評価され全国ユーザ会にて学生がプレゼン
2	2010年9月～2011年1月	神戸ファッションウィークを活性化させるWebサービス提案	神戸ファッションウィーク事務局,フリーペーパーA社	13名2年生	企画内容を神戸ファッションウィーク事務局およびフリーペーパーA社17名が評価.平均値3.3
3	2011年4月～7月	今までにない新しいSNSを提案する	マイクロソフト,フリーペーパーA社	30名,2～3年生	企業側評価(8名)の平均値3.2(5点満点),提案内容の一部が企業で採用
4	2011年9月～2012年1月	1)モバイル端末を使った新サービスを提案する.2)facebookを活用した新サービスを企画する.3)CUBE Ver2を創る	毎日デジタル,フリーペーパーA社,内田洋行株式会社,	29名,2～3年生	企業側評価(15名)の平均値3.6
5	2012年4月～7月	キャンパス・ライフをより良いものにする,iPadの活用法提案	キヤノンITソリューションズ株式会社	20名,2年生～4年生	企業側評価(10名)の平均値3.6

3.2 サービスイノベーション型 PBL を実現するための

ARCS モデル

サービスイノベーション型 PBL の学習モデルはインストラクショナルデザインの「ARCS モデル」にしたがって実施した[10](図2).

ARCS モデルとは,学習者の学習意欲を高め,より効果的に学習活動を実施するための方法論である.ARCS モデルは,「注意」,「関連性」,「自信」,「満足感」を学習活動に組み込む.

サービスイノベーション型 PBL に ARCS モデルを適用した理由は,学習意欲を刺激し新サービスを創出したいという意欲を喚起するモデルであるためである.また,テーマに対し興味を持たせ,企画内容と社会との関連性を深く考えさせる側面もある.

ARCS モデルは SSM や CDM などのシステムモデリングの方法ではない.システムを設計する人間の学習モデルである.

3.2.1 「注意」

ARCS モデルの「注意」とは,「学習者の関心の獲得,学ぶ好奇心の刺激」と定義されている[10].注意を獲得しておかなければ,主体的な学びに繋がらない.つまり,興味の獲得と保持である.

好奇心と創造性には相関があると言われており[11],好奇心の高さが創造性に影響を与えるとする研究もある[12].本モデルでは,以下の点で学習者の関心を刺激し好奇心を高めるようにした.

(1)知的な好奇心を喚起するテーマの提示

ARCS モデルでは,好奇心を喚起するために,取り組む課題は「解決策があるかどうか分からない未解決の問題」であることがポイントになるとされている.これは学習者の疑問をより高め,答えを知りたいという欲求を呼び起こすためである.

そこで,PBL のテーマは全て解決策が未確定または答え

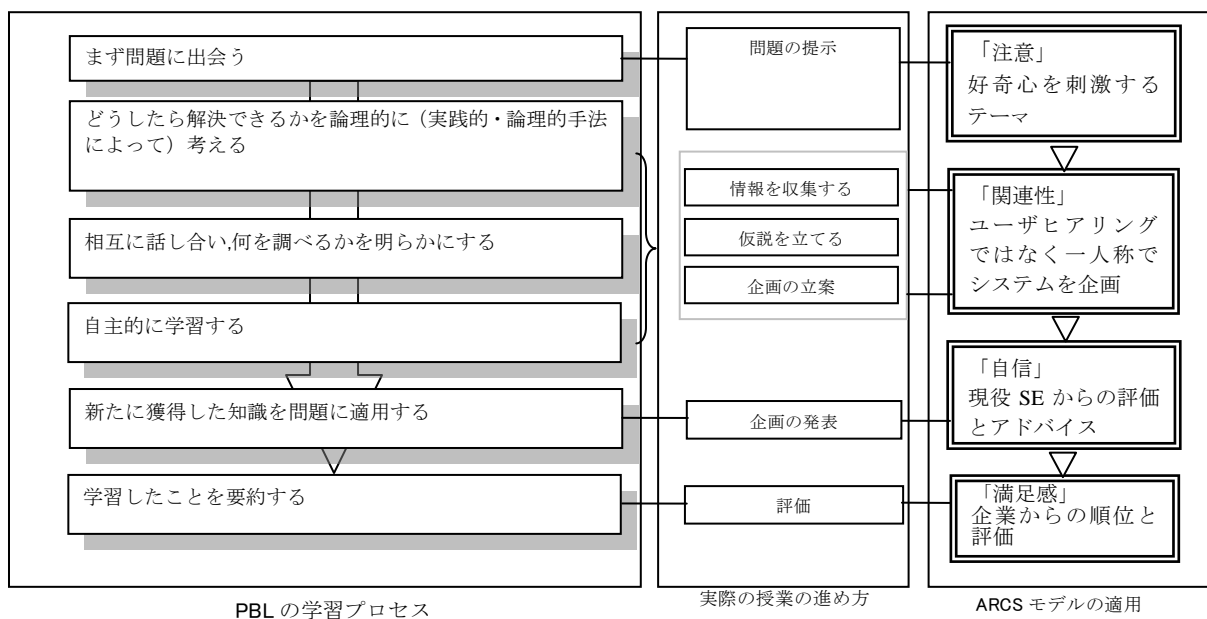


図 2.サービスイノベーション型 PBL の学習モデル
 fig2. Learning model of service innovation PBL

があるかどうか不明確なテーマにした。

2).問題を解決したいという探究心を刺激する

さらに,取り組む課題は,最新の話題,学習者の周囲で発生している事例にした。言葉は聞いた事はあるが詳細は知らない事柄,自分自身に関係性の高いテーマにすることで,探究心を高めるようにしている。

3.2.2 「関連性」

「関連性」とは,「学習者の肯定的な態度に作用する個人的ニーズやゴールを満たすような経験」である[10]。つまり,「なぜこれに取り組まないといけないのか」について学習者が理解し,納得することである。

一般的な情報系 PBL では,システム構築の初期段階において,課題を抱えているユーザにヒアリングを行う。ただ,ユーザ自身も何が問題であるか不明確な場合が多い。その為,課題に取り組む学生では,どうしても他人事としてとらえてしまいがちである。

なぜ新しい企画を考えなければならないのかを自分自身の問題ととらえさせ,テーマと個人ゴールを一致させるために,課題テーマと,自分自身との関連を強く意識させるように指導した。

具体的には,既存の類似システムの調査や現状調査はさせるがユーザヒアリングは行わないようにした。「どのような問題がありますか?」を他者に聞くのではなく,「自分ならこのような解決策を提案する」を徹底的に議論させた。

3.2.3 「自信」

自信とは,「学習者が成功できること,また,成功は自分たちの工夫次第であることを確信・実感するための助けをする」事柄である[10]。

今回,サービスイノベーション型 PBL に適用した「自信」に関する項目は,自己効力感,成功への期待感である。

企業の第一線のエンジニアでも解決策が見いだせないようなテーマに,学生が取り組む。また,考えた企画に対して,プロフェッショナルから評価やアドバイスが受けることができる。

自分たちが取り組んでいる事柄は,社会にとって重要な事柄であると理解し,それによって,自分の考えや発言に自信が生まれる。

さらに,結果によっては,ただ単に授業の単位が修得できるというだけでなく,企業などで自分のアイデアが採用されるのではないかと,という期待感がある。

実際に,2010 年度に実施した授業では,学生が考えた企画が企業に認められ,企業の全国ユーザ会でのプレゼンテーションを行うことができた。また,2011 年度前期では,企業の実サービスに学生が提案した内容の一部が採用された。その際の学生の活動は,授業時間終了後や,授業期間終了後も自主的に活動を行っていた。これは,成功への期待感と自

信が影響したものと思われる。

3.2.4 「満足感」

満足感とは,「(内的と外的) 報奨によって達成を強化する」ことである[10]。

満足感を感じさせるために,企画した内容を企業担当者と教員が評価し,点数化するようにした。また,グループ同士の提案内容の順位も公表した。

企画して終わりではなく,提案内容の質を重視させた。成果物を第三者が客観的に評価する,という点は,取組への真剣さや授業に対する満足感に強く影響したと思われる。

成績評価として最も重視したのは,企画内容のレベル・質である。PBL では,どのようにその企画を考えたのか,というプロセスやグループワークの活動状況を重視する機会が多い。今回,コミュニケーション力の強化や,グループワーク力といった項目は,あえて評価対象としては低くしている。

その理由としては,あくまでも授業の目的は,新しい企画を生み出すことができたか,であるために,アウトプットの質を重視した。

4. 実践

サービスイノベーション型 PBL の実践の詳細として,2012 年度に実施した授業を説明する。

受講生は,甲南大学マネジメント創造学部の 2 年生から 4 年生の 20 名である。20 名を 1 グループ 5 名の 5 グループに分けた。グループメンバーは学年や男女比を考慮した上で教員が分けた。

授業は,毎週月曜日の 14 時~18 時 50 分,15 週実施した。連携先企業は,IT ベンダーのキャノン IT ソリューションズ株式会社である。企業側からはシステムエンジニア 7 名が参加した。

テーマは,「キャンパス・ライフをより良いものにする iPad の活用法提案」である。ARCS モデルの好奇心と関連性を刺激するために,iPad という最新のデバイス,自分たちが過ごしている大学,という状況にした。

授業の初期段階(第 1 回目~2 回目)では,これから IT 企画を実施していくために必要な最低限必要なスキルの習得を行った。具体的には,WBS(Work Breakdown Structure)作成と,スケジュールの作成である。

WBS とスケジュールは,いかなる業務を遂行するにも必要な項目である。特に,学生は,「仕事を計画する」という事への理解が弱い。そこで,4 月から 7 月の最終プレゼンテーションまでの毎日の作業計画書を作成させた。

さらに,毎回の授業後に,WBS のアップデートと,作業報告書を提出させた。作業報告書には,作業時間,作業内容,コメントを書かせ,毎回,教員と企業担当者が全員分をチェックした。内容に不備がある場合は,書き直しを行わせた。



図3.教室でのグループワークの様子

fig3. Situation of group work in Classroom



図4.企業でのプレゼンテーション(1)

fig4. Presentation in a company(1)



図5.企業でのプレゼンテーション(2)

fig5. Presentation in a company(2)

WBS と作業報告の毎週の提出とチェックは、自分たちの作業を可視化・記録化する目的がある。これを継続することで、学生の「自信」に繋がったと思われる。

次に、企画作業として、以下の点を学生に指示した。教員と企業担当者は、学生の作業状況を観察しながらファシリテーターとして適宜アドバイスを実施した。

- 1)現状調査を行う事.特に自分たちの企画との類似システムの有無,違いについて明確にすること
- 2)6月第1週に中間報告会を実施する.中間報告では,企画の概要を提出し,プレゼンテーションを行う.中間報告と最終報告は,企業へ出向いて実施する
- 3)7月第1週に企画書を提出し,プレゼンテーションを実施する.企業と教員で企画内容を評価し,1位から5位まで順位を決める.成績は,企画内容の出来で決定する
- 4)最終プレゼンテーションまでの作業内容,スケジュール管理は,全て自分たちが作成したWBS,スケジュールに従い進めていくこと

学生は,上記の指示に従い企画作業を進めた.表2に学生の企画内容の概要を示す。

企画内容は,iPadの特徴を生かしたソリューション提案であった.ほとんどのチームも,自分たちが利用したいと思うアプリケーションやソリューションを企画している。

企画書の提出後,企業へ出向きプレゼンテーションを行った.プレゼンテーション後,企業・教員からの講評を行った。

評価は,以下の項目について5点満点で評価した.また,合計点の高いチームから順に順位をつけた。

- 1.創造性-オリジナリティ,斬新さ
- 2.実現性-実現可能性の高さ
- 3.実用性-利用価値・利便性の高さ
- 4.コストパフォーマンス-適切なコスト設定か
- 5.表現力-企画書の構成,プレゼンテーションの様子

表2 企画内容の概要

Table2. Outline of a Plan

チーム	企画タイトル	概要	評価結果
1	iBag	iPad1台でカバンの代わりにする.教科書・ノートは電子教科書に.配布物は全てPDF化し保存・閲覧.スケジュール,辞書も電子化	4位
2	みんなのメッセージ	学内数か所にiPadを設置.デジタルサイネージ的使い方に加え,大学への電子目録箱として活用.	5位
3	Excite Campus Life	課題へのチャレンジ,教室予約,教員の在室情報,など大学生活に必要な情報をiPadの大画面・タッチパネルで提供	3位
4	ジョズカル	iPadを使った就職支援.インターンシップ登録,ソーシャルランチなど就職活動を支援するサービスをiPadアプリで提供	2位
5	iPad 留学	iPadをつかったバーチャルな留学環境の提案.iTunes-Uでの受講,GoogleMapでの現地風景,Skypeでの会話等	1位

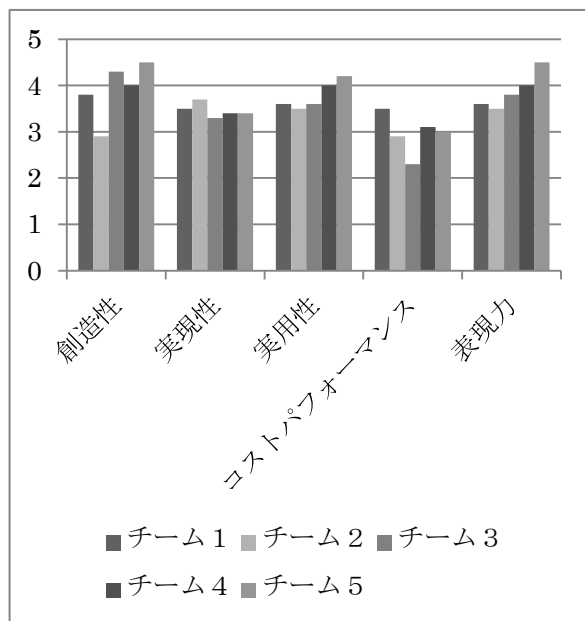


図 6.企画内容の評価
 fig6.Evaluation of a plan

表 3.企画内容の評価点
 Table3. Evaluating point of a plan

	創造性	実現性	実用性	コストパフォーマンス	表現力	平均
チーム1	3.8	3.5	3.6	3.5	3.6	3.4
チーム2	2.9	3.7	3.5	2.9	3.5	3.3
チーム3	4.3	3.3	3.6	2.3	3.8	3.5
チーム4	4.0	3.4	4.0	3.1	4.0	3.7
チーム5	4.5	3.4	4.2	3.0	4.5	3.9
平均	3.9	3.5	3.8	3.0	3.9	-

5. 結果と考察

PBL の評価として,1)企画内容の評価,2)学習活動に対する自己評価を行った.

5.1 企画内容の評価

評価者は現役のシステムエンジニア7名と元システムエンジニアの教員1名である.評価項目は先に記載した項目である.

図6および表3のように,チーム毎の結果を見ると,創造性から表現力までの5項目の平均値が,全てのチームで5点満点中3.3点を超えた.

次に,評価項目毎の結果を見ると,特に創造性の項目の各チームの平均値は3.9点となり,新しいアイデアが発案されたと考えられる.

また,実現性の項目の平均値は,3.5点であった.したがって,単に斬新さだけの奇抜なアイデアではなく実現性も高

い企画であったと言える.

企業の担当者から,以下のコメントがあった.

- 「現実性のある発想で商品化できそうな発想であった」
- 「具体化できそうな企画であった」
- 「アイデアとして大変面白い.クラウドサービスとして提供できそう」
- 「スケールの大きな企画で夢がある」
- 「実現性,実用性に関して説得力がある」
- 「アイデア,内容共に明快.すぐに提案内容を理解できた」

事前に企業の担当者には,学生だからと言って甘い評価をせずに実務レベルでの評価をお願いした.そのような基準でも,上記のように企画内容を評価するコメントを得ることができた.

2010年度,2011年度には,学生が企画した内容が企業に評価され企業の業務に採用された.このような実績,及び,企業側の評価,コメントの結果から,本手法によって新サービスを企画するPBLが実現できたと考えられる.

課題としては,コストに関する評価点が低いところである.提案にあたって,企画内容を実現するにはどの程度の費用がかかるかを試算させた.しかし,システム構築に必要な人件費や構築費などの項目は,実際にシステムを構築したことのない学生にとってはどのように費用を算出すれば分からなかった.あるチームは,要求項目をシステム開発業者に提示し,見積書を提出させたチームもあったが,結果としては,企業側のコスト評価は厳しいものであった.

5.2 学習活動の自己評価

次に,学習者の授業への参加意識,意欲について考察した.

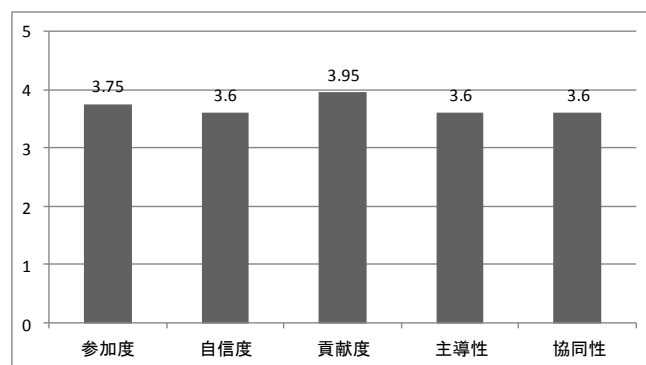


図 7.学習活動の自己評価
 fh7.Self-valuation

学生自身による授業への参加度,自信度についてアンケートを実施した.設問は,「今回の企画立案作業にどの程度積極的に参加したか(参加度)」「自分の発言内容にどの程度自信があったか(自信度)」「グループの課題解決にどの程度寄与したか(貢献度)」「課題解決の方向へグループを動かした程度(主導性)」「協同的雰囲気をつくるのに寄与した程度

(協同性)」の項目に対し、「他のメンバーに比べて自分がどうだったと思うのか」を5段階で回答させた(5が最も高い)。

その結果、全ての項目で3.6以上の結果となった。つまり、学生は他のメンバーと比較しても自分は積極的に活動に取り組んでいたと考えていることが分かった。特に、貢献度については、3.95という高い点数となっており、他人まかせではなく、一人ひとりが企画作業に貢献したと考えていると言える。

これらの参加意欲の高さ、貢献度、自信度などの高評価は、特にARCSモデルの「自信」「満足感」に関連するものであり、積極的に授業に取り組んだ結果と考えられる。

6. まとめ

本研究では、サービスイノベーション型PBLの提案と実践を行った。2010年から2012年までに実施したPBLの内容について概観し、2012年度に実施したPBLについて考察した。

本提案では、企画力を高めるために、インストラクショナルデザインの手法であるARCSモデルを、システム企画PBLに適用した。結果の評価として、企業のシステムエンジニアが、学生の企画内容を、企画内容の新規性、実用性などの項目について評価した。その結果、全ての評価項目において高い結果が得られた。また、一部企画については企業側に採用された。さらに、学習者のPBLに対する意識を調査した結果、企画作業に積極的に参加していたことが明らかになった。

今後の課題としては、企画テーマのバリエーションの検討を行う予定である。

謝辞

本研究にあたってご協力いただいた企業関係者の皆様に、謹んで感謝の意を表す。

引用・参考文献

- 1,情報通信白書平成24年度版,総務省,
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/pdf/24point.pdf>,2012
- 2,情報サービス産業の現状,経済産業省,
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/jouhoukeizai/jinzai/001_s01_00.pdf,2012
- 3,特定サービス産業実態調査,経済産業省,
<http://www.miti.go.jp>
- 4,文部科学省-先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム産学連携人材育成拠点の現状,文部科学省拠点間教材等洗練事業運営委員会,
http://grace-center.jp/wp-content/uploads/2012/06/itspecialist_2010.pdf,2012
- 5,小林隆,飯田周作,学生と教員全員参加によるプロジェクト指向学習の成果報告,情報処理学会研究報告 情報システムと社会環境研究報告,2007-IS-99,2007
- 6,松澤芳昭,大岩元,産学が共に学ぶ情報システム構築PBL(Project-Based Learning)の試み,情報処理学会研究報告 情報

- システムと社会環境研究報告,2007-IS-99,2007
- 7,井上明,金田重郎,実システム開発を通じた社会連携型PBLの提案と評価,情報処理学会論文誌 49(2),930-943,2008
- 8,宮本衛一,公立はこだて未来大学におけるプロジェクト学習の実践,社会情報 14(2),283-291,2005
- 9,鈴木直義,田辺翔子,渋沢良太,堀口貴光,湯瀬裕昭,青山知靖,森下真衣,酒井美那,細澤あゆみ,プロジェクト指向教育への学生の視点からの評価の試み,情報処理学会研究報告 情報システムと社会環境研究報告,2007-IS-99,2007
- 10,J.M.ケラー著,鈴木克明訳,学習意欲をデザインするARCSモデルによるインストラクショナルデザイン,北大路書房,2010
- 11,Day,H.I,A curious approach to creativity.the Canadian Psychologist,9(4),485-497,1968
- 12,Maw,W.H.,& Magoon,A.J.The curiosity dimension of fifth-grade children:A factorial discriminant analysis.Child Development,42,2023-2031,1971
- 13,亀田弘之,中村太一,駒谷昇一,神沼靖子黒田幸明,産学協同によるPBLの実践報告と評価,情報処理学会研究報告.情報システムと社会環境研究報告 2007(25),63-70,2007
- 14,B・マジュンダ,竹尾 恵子:PBLのすすめ―「教えられる学習」から「自ら解決する学習」へ,学研,2004
- ジーン・レイヴ,エティエンヌ・ウェンガー(著),佐伯胖(訳),福島正人(解説):状況に埋め込まれた学習―正統的周辺参加,産業図書,1993