

# PBLによる地域向けシステムの構築と運用

伊藤 恵\* 奥野 拓 今野 陽子 (公立ほこだて未来大学)

## A Report on Case Examples of Construction and Operation of Information Systems for Regional Organizations by PBL

Kei Ito\*, Taku Okuno, Yohko Konno (Future University Hakodate)

We report several case examples of Project Based Learning (PBL) which deal with construction and operation of information systems for regional organizations. Based on these examples, we discuss effect of dealing with information systems for regional organizations as the educational materials of PBL, and also discuss effect of constructing information systems for regional organizations by PBL.

キーワード：PBL, 地域システム, システム構築, システム運用  
(PBL, Regional System, System Construction, System Operation)

### 1. はじめに

大学等高等教育機関における IT 技術者育成の場において、従来から行われているような個別の技術教育とは別に、複合的な技術の使用や実践的な技術の習得、チームによる作業の学習のために Project Based Learning(以下 PBL と略す)の導入が進んでいる<sup>(1)</sup>。

システム構築を主な活動とする PBL には、あらかじめ用意された教材に基づく模擬システム開発を行う PBL や、構築自体が関係教員の研究活動の一部となるようなシステム開発を行う PBL、構築後に実際に使用されることを想定した実システムを開発する PBL がある。また、実システムを開発する PBL の題材は、教育機関内のごく限られた範囲で利用されるものから、教育機関外の幅広い利用者によって利用されるものまでさまざまである<sup>(2)~(5)</sup>。

模擬システム開発の場合、PBL の中で使用される技術や難易度の調整が容易であるほか、複数年に渡ってほぼ同様の題材で実施できるため、PBL 自体の運用コストが低いという利点がある。さらに模擬システムであるために構築後の運用等を考慮する必要がないという利点もある。しかし、実際に使われることがないことが最初から明らかであるために、学習者の意欲が低下し易いという問題がある。

一方、実システム開発の場合、使用技術・難易度・スケジュール等の調整が難しいほか、継続的に実施していくためには題材の発掘が必要となる。また、構築後の運用体制をどのように確保するかが課題となる。しかしながら、実際に使われることを想定して開発するために、学習者の意欲の維持・向上が容易であり、特に社会で幅広く使われるシステムを題材とした場合には技術習得などの意欲の他に

社会貢献・地域貢献の意欲も引き出すことも可能である。研究目的のシステム開発の場合や、実システム開発であっても運用範囲が限られる場合は、構築したシステムの運用を大学内の特定の研究室で続けていくことが可能なこともあるが、大学外等広い範囲で使われるシステムの場合は、そのシステムが運用フェーズに入って新たな開発の目途がない場合には、大学で運用し続けていくことは困難である。この対策として、PBL で構築したものはそのシステムのプロトタイプと位置づけ、改めて民間企業に実際に使うシステムの開発と運用を任せる方法や、PBL で構築したものをそのまま運用可能な民間企業を早期に見つけて移管するという方法がある。

### 2. PBLによる地域向けシステムの構築と運用

PBL において実システム、特に地域向けのシステムを構築し、それを運用することの特徴を著者らの所属大学における経験を基に整理する。

〈2・1〉 地域団体との接点・題材の開拓 PBL において実システム案件を扱うためには、その題材をいかに見出すかが問題となる。題材は、大学教員による紹介、地域団体から大学への協力依頼のほか、学生自身による発掘などによって見出されることもある。これらは教員や学生のあるいは大学全体としての日常的な地域との関わりに依るものであると考えられ、題材が不足する場合には大学から地域社会に出て発掘する必要がある。

地域団体がシステム構築に関して大学等教育機関に頼る場合の多くは、その団体が資金的に余裕がない場合が考えられるほか、その団体もしくは団体の担当者が教育や人材育成に関心が高い場合もあり得る。PBL によって地域団体

表1 構築・運用事例

Table 1. Case Example of Systems Constructed by PBL.

	地域の観光イベント 予約システム	地域の科学イベント 予約システム	学会開催支援システ ム	コンベンション協会 サイト	観光情報サイト
依頼者	主催団体	主催団体	学会支部	コンベンション協会	市
学生への対価	なし	なし	バイト代	バイト代	バイト代
開発時期	2005-2007年度	2009,2010年度	2007年度	2007-2008年度	2008,2009年度
運用時期	2006年度-現在	2009,2010年度	2007年度-現在	2008年5月-現在	2008年12月-2011年 3月
開発メンバ	学部3年生	学部3年生	学部3年-修士1年	学部2年-4年生	学部3年-修士2年
システム運用体制	主催団体	主催団体	学会役員	民間業者	運営受託業者
大学からの運用上の 支援	学生/教員による技術 支援	学生による技術支援	初期のみ学生/教員に よる技術支援	学生/教員による技術 支援	学生/教員による技術 支援

の要求に答えようとする場合、その団体や担当者が教育や人材育成へのある程度の関心や意識がないと、その分、PBLに関連する教員や参加する学生に余分な心理的あるいは作業的な負担が発生することが多い。

〈2・2〉 学習形態 PBLの学習形態としては実際に単位のできる授業科目として行う形態、大学と地域との共同研究等の一部として行う形態などが考えられる。

著者らの所属大学では2002年度よりプロジェクト学習(正式な科目名はシステム情報科学実習)と呼ばれる授業においてPBLを実施している。これは当大学の学部3年生全員を対象とした必修科目であり、個々のプロジェクトには複数の教員と5-15名程度の学生が参加する。プロジェクトのテーマは基本的に教員側が用意して毎年度提案する。テーマは毎年度20テーマ以上提案され、個々のテーマに対して学生が配属される。ただし、配属に当たっては個々の学生の希望が強く考慮される。様々な提案テーマのうち、例年、システム構築を伴うテーマは複数提案されるが、依頼者が明確な実システム案件は必ずしも多くない。配属に関して学生の希望が優先されるものの、希望通りに配属されない場合もあることや、あくまでも必修科目の枠組みであることから、必ずしも学習意欲の不高い学生が含まれることもしばしばである。

一方、教育に関する産学連携の枠組みの中でPBLが実施される場合がある。著者らの所属大学でも2007年度から2010年度まで4年間、実践的IT人材育成を目的とした寄附講座を実施し、この中でも複数のPBLが行われた。これは通常の授業科目ではないため、参加学生に単位が与えられることはなく、学生から見ると課外活動の一つとしてシステム構築演習を行ったことになる。この寄附講座では、民間企業から寄付金や講師派遣、発表会でのレビュー等の支援を得てPBLを実施したが、個々のプロジェクトの内容について企業が仕切るようなことはなく、あくまでも参加学生と協力教員が主体となってプロジェクトを遂行した。

異なる学年や異なる所属の学生の混成チームで実施していることや、参加が困難になった学生はいつでも参加を取りやめることができるのが特徴であり、全体的にチームの

士気は高く、個々の学生の学習意欲も保たれていた。

### 3. 構築・運用事例

著者らの所属大学において、PBLによって地域団体向けのシステムを構築し、実際に運用したか、あるいは、現在も運用中である事例を以下で紹介する。表1は、これらの特徴を整理したものである。

〈3・1〉 地域の観光イベント予約システム 地元で毎年10数回程度開催されている地域の観光イベントのインターネット予約システムである。主催団体の担当者から教員への個人的な依頼を元に、2005年度から2007年度、毎年度5名前後の学部3年生がプロジェクト学習で構築し、一部学生は構築に関わった翌年に運用支援も行った。対象となるイベントは参加有料のイベントであるが、構築したシステムには決済機能を付けておらず、予約のみに限定したシステムである。2006年度から毎年運用し、現在も運用中である。運用は基本的には主催団体が行うが、年ごとのデータ初期化やイベント日程情報変更等は大学側が支援を行っている。2010年度以降は構築に関わった学生が大学に在籍しておらず、関与した教員が学生の代わりに運用支援を行っているが、地元民間企業への運用移管を検討中である。

〈3・2〉 地域の科学イベント予約システム 地元で2009年から開催されているサイエンスフェスティバルの中の一部イベントを対象とした予約システムである。主催団体から教員への依頼を元に、2009年度と2010年度、それぞれ5名、7名の学部3年生がプロジェクト学習で構築した。構築した同じ年のフェスティバルで運用し、構築した学生が運用支援も行った。対象となるイベントは参加無料のイベントのみである。

〈3・3〉 学会開催支援システム ある学会の支部が毎年開催するシンポジウムの発表申込受付、予稿投稿、概要集生成等に用いるためのシステムである。学会支部から関連教員への依頼を元に、2007年度に学部3年-修士1年のメンバで課外演習の一部として構築した。構築したシステムは2007年度から運用開始した。学会支部役員が運用を行い、初期2年間のみ学生と教員による技術支援を行った。

課外演習として実施しているため、授業単位等にはならないが、学会支部から構築参加学生へのバイト代が支給された。

**〈3・4〉 コンベンション協会サイト** 地元コンベンション協会が地域のイベント情報やコンベンション施設紹介等の情報発信のために開設している情報サイトである。コンベンション協会からの依頼(共同研究)を元に、2007年度から2008年度に掛けて、学部2・4年生のメンバで構築した。授業等の枠組みではなく、関連教員からの呼び掛けに基づく開発バイトの形態であった。構築したサイトは2008年5月から運用開始した。当初、民間業者と大学の共同で運用開始し、その後民間業者単独での運用となったが、運用移管後も大学からは単発的な技術支援を行っている。

**〈3・5〉 観光情報サイト** 市から運営を受託された民間企業が地域の観光情報等を発信するために開設した情報サイトである。市から大学への依頼(受託研究)を元に、2008年度と2009年度、学部3年生から修士2年までの複数学年の学生による課外演習において構築し、運用開始後も構築に関わった学生と教員が運用支援も行った。2008年12月から運用開始した。このPBLによって構築したシステムは2011年3月までで運用終了し、同年4月からはサイト運営を受託した地元民間企業が提供するシステムに移行した。課外演習として実施しているため、授業単位等にはならないが、このサイトの構築に際しては市から大学への一定の予算措置があり、その一部が構築参加学生へのバイト代として支出された。

## 4. 評価

**〈4・1〉 PBL にとっての効果** PBLによって地域団体向けシステム構築を教材とすることのPBLにとっての効果を考察する。

**学習意欲の維持・向上(○)** 仮想的でない実際のシステムを扱うことで学習意欲の維持・向上がし易い。特に、構築したシステムの採用を保証せず、うまく構築できた場合のみ採用されるという条件設定によって、意欲向上させやすくなる。また、地域団体向けシステムを扱うことで地域貢献したいという学生の意欲向上にもつながっている。

**使用技術や難易度の制御困難(×, ○)** 依頼者側のシステムに対する要件によって、PBLで扱う技術や難易度を教育側の都合だけでは決められない。他の授業で全く扱っていない技術を使用することが多くなり、教員によるある程度の支援も求められるが、参加学生の意欲が高い場合には学生自らが未習得技術の習得を行うようになり、結果として新規技術を自ら習得する性向が高まるという効果が表れることもある。

**開発規模の制御困難(×, ○)** 依頼者側のシステムに対する要件によって、開発規模を教育側の都合だけでは決められない。開発単位の優先度決めや次年度以降への引継ぎ等の対応について依頼者側の合意を得る必要が生じる。結果として経験豊富な教員から学生への実践的なマネジメントス

キルが伝授されることもある。

**スケジュールの調整困難(×, ○)** 依頼者側のシステムに対する要件によって、構築スケジュールを教育側の都合だけでは決められない。学生だけでは対応し切れない状況になることもあり、関連教員と学生が一体となって、単なるスケジュール調整だけに留まらないプロジェクトに関する各種マネジメントを行うこととなり、結果として経験豊富な教員から学生への実践的なマネジメントスキルが伝授されることもある。

**コミュニケーションスキル向上(○)** 単なる技術習得だけでなく、実際の依頼者やエンドユーザとのコミュニケーションスキルやそれに基づく実際のプロジェクトマネジメントスキルを身に付けることができる。依頼者が身近な地域にいることにより、打合せ等の回数を頻繁にすることができ、依頼者の合意が得られれば学生主導の打合せも可能となり、単に要求をヒアリングするだけでなく、システム構築上の交渉や合意形成等の実践的なスキルを身につけ易い。

**〈4・2〉 地域にとっての効果** 地域団体によってPBLによってシステム構築し、それを運用することの地域および地域団体にとっての効果を考察する。

**コスト(○)** 一般的にPBLを実施している教育機関に金銭的な対価を払う必要性は少なく、端的には安価にシステムを入手することができる。

**システムの品質や構築の成否(×)** 一般に構築されるシステムの品質は保証されないし、教育の範囲内で構築が無事完了する保証もない。前節で紹介したほとんどすべての事例について運用後に何らかのシステム障害は発生しているが、必要とされた主要な機能はいずれも構築が完了しているほか、システムの品質を原因とする運用中止は発生していない。

**スケジュール(×)** 教育側の制約により、スケジュールに対して依頼する側の自由度が制限される。

**採用・不採用(○)** 構築されたシステムを採用するかしないかは自由である。構築されたものをプロトタイプと位置づけ、それを元にして別途実績のある企業に構築を依頼することも可能である。

**運用(×)** 一般にPBLで構築されたものを教育機関側で継続的にシステム運用できる可能性は低い。運用体制や技術的トラブル発生時の対応方法等の事前に教育機関や運用可能な民間企業と協議しておく必要がある。前節で紹介した事例はいずれも運用時に大学からの技術支援を行っているが、支援の頻度や程度は様々である。運用コストを低く抑えられるようなシステムの設計を求めるのも有効であろう。

## 5. おわりに

Project Based Learning(PBL)において地域団体向けシステムを構築することをその後の運用面も含めて整理し、実際に運用まで行った構築事例を複数紹介した。また、それ

らの事例を元に PBL において地域団体向けシステム構築を題材とすることの評価と地域団体にとって PBL によってシステム構築し、その運用を行うことの評価について考察した。

PBL において地域団体向けシステムを題材とすることは、参加する学生の意欲の維持・向上に極めて有効であるほか、実システムを題材とすることにより様々な経験やスキルアップの可能性がある。一方、構築後の運用は実システムを扱う PBL にとって大きな問題になり得る。業者に運用を任せる体制づくりや運用時コストを低く抑えるようなシステム設計手法が有効であろう。

## 文 献

---

- (1) 情報処理推進機構：「IT 人材白書 2012」(2012)
- (2) 鈴木 恵二・伊藤 恵・斉藤 朝輝・奥野 拓：「高度 IT 人材育成システム開発と e-ラーニングによる Java スキルアップ」情報教育シンポジウム SSS2005 プレカンファレンス (2005)
- (3) 駒谷 昇一・田中 二郎・北川 博之：「筑波大学における高度 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」工学教育 57(4), pp.92-98 (2009)
- (4) 駒谷昇一：「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」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 2009(32), pp.177-184 (2009)
- (5) PBL Summit 2012 実行委員会：「PBL Summit 2012」<http://pblsummit.jp> (2012)