

【解説】

## 実社会連携型 PBL の実践と課題

金田 重郎

### 1 はじめに

情報システム技術の教育手法として、PBL (Project Based Learning) が広く用いられるようになって来た。著者は、甲南大学・井上明先生、常磐会短期大学・新谷公朗先生とともに、1999年頃から情報システム技術教育への PBL 手法の適用を開始した[1]。ただし、著者らの PBL は、研究室で行うゼミ形式であり、講義科目としては行っていない。

著者らのアプローチの最大の特徴は、学生が開発したシステムを実業務に適用し、学生自らが継続的に運用・保守を行う点にある。PBL の事例報告は多いが、実業務への適用・保守を含むアプローチは、静岡県立大学など[2][3]一部しか報告されていない。著者らの実社会連携型 PBL も、学術的成果との関係や、社会全体の ICT 化の進捗状況の影響を受けて、変遷を続けてきた。

本稿では、著者らの実社会連携型 PBL の内容とその経過について紹介したい。

## 2 実社会連携型 PBL

### 2.1 PBL の目指すもの

PBL は、もともと、看護・医療分野で開始されたことは広く知られている[4]。看護学を確立したフロレンス・ナイチンゲールは、

「看護覚え書き[5]」序文で、次のように述べている。「私は女性たちにいかに看護するかを教えようとは思っていない。むしろ彼女たちに自ら学んで欲しいと願っている。そのような目的のもとに、あえてここにいくつかのヒントを並べてみた」。ナイチンゲールの教育哲学は、PBL を含めた全ての看護学教育の基本となっていることは疑い得ない。

著者らは、医学教育 PBL・看護教育 PBL がいずれも「テクニックを学ぶべき」とは言っていない点に当初から着目した。ICT 教育も医学・看護分野と同様、学生が ICT が使われる実社会に踏み込み、そこでの課題とともに活動する必要がある。そして、そのプロセスの中で、ICT プロフェッショナルとして日々成長するために必要な全人的な「自ら学ぶ」姿勢を身につけることこそが、PBL の基本的目標であるとの仮説に立脚した。このため、基本仕様書、基本設計書に類する書類は作成するが、ドキュメント作成法自体の教育については重要視していない。

### 2.2 正統的周辺参加

著者らが PBL に対する一つの精神的支えとしたのは、レイヴ・ウエンガーによる「状況に埋め込まれた学習[6]」との出会いであった。状況に埋め込まれた学習では、「学習」を実践共同体への正統的周辺参加 (Legitimate Peripheral Participation, LPP) として特徴づけ、その過程において学習者が獲得するものを「知性的技能」と考える。正統的周辺参加理論では、「知識」と「行為」は不可分である。すなわち、「知識」は論理的にそれだけを取り出して伝達することはできない。

Shigeo Kaneda

同志社大学大学院・工学研究科/総合政策科学研究科

【解説】2010年08月18日受付

© 情報システム学会

したがって、学習の実現には、

- ・ 周辺的ではあるが当該プロジェクトの完成にとって不可欠な作業を担当すること。
- ・ 「正統的周辺参加」から徐々に活動に対して全面的責任を負う「十全的参加」へ移行すること。

を必須とする。

更に、生田久美子によれば[7]、アメリカの教育哲学者・ノディングスは、「教える者」と「教えられる者」との関係性を、「伝達する」「受け取る」といった客観的認識を前提とするものではなく、「共感や感情をともにする」と言った情動的要素を含む認識の変容を前提とするものとしてとらえるべきとする。著者らはノディングスの教育哲学については不勉強である。しかしながら、ICTの導入によって社会が変革することを体感してもらうこと、すなわち、ICTが社会の変革の担い手であることを学生達が実感できることを重要視してきた。

したがって、ファシリテータは、当該ソリューションに対する価値を「確信して」いなければならない。「学生たちに任せておいて見守る、あるいはプロジェクトマネジメントすれば良い」では困る。業務の現場を知り、さらにその上で、「現状をICTで何とかしたい」との情熱をもった「現場担当者」がファシリテータとして必須である。ただし、この現場担当者は、情報システム技術の専門家ではない。したがって、情報システムの開発を専門とするもうひとりのファシリテータが必要となる。これは、教員が担当せざるを得ない。最終的には、著者らのPBLでは、2人のファシリテータを必須とする。

### 2. 3 実社会連携型 PBL のステップ

PBLの目的が、対象への全人格的投与と、それによって形成される全人格的發展にあるとするなら、学内での「模擬訓練」には限

界がある。学生自らが第一人称で責任を引き受け、現実社会に出て要求を分析し、それを情報システムとして具現化し、そして、学生自らによって実運用するしかない。具体的には、著者らのPBLは以下のステップから構成される。詳細は、文献[1]を参照されたい。

#### 【STEP1:「問題に出会う」】

最初に、「本物の課題」を提供する実践の場となり、学生のPBL活動に協力可能な組織を探す。具体的には、自治体・企業等である。連携先組織を決定する重要な要素は、連携先の「現場担当者」が、この活動に意義を感じるか否である。現場担当者が、ICTシステム構築・導入に向かって、強い期待と熱意を持って受け入れ、自らもその活動に参加する意欲があるかどうか、連携先組織を決定する極めて大きな判断ポイントとなる。

#### 【STEP2:「解決方法を論理的に考える」】

次に、グループ活動によるミーティングをおこない、要求分析や各自の担当箇所を決定する。基本仕様の策定には、システム全体のイメージ図とおおまかな画面遷移図を何度も更新しながら、仕様を確定してゆく。また、できるだけ早い段階で、動作はしないがシステムの雰囲気を確認する画面だけの「プリ・プロトタイプ」を作成して、業務担当者からのフィードバックを得る。

#### 【STEP3:「グループ学習」】

開発作業は、グループ活動として実施する。学生は、分担してシステムの開発を行う。ただし、全く個人で活動するのではない。他の機能との連携が必要になるために、頻繁に他のメンバーとの調整が求められる。また、学生同士だけでなく、学外者とも意見交換をしなければならない。これらのコミュニ

1 例えば、表1に示した広報情報公開システムでは、自治体担当者と、議事録が残っているだけで18回の公式打ち合わせを、約1年間の開発期間中に行っている。メール等による意見交換は更に回数が多い。

表1 実社会連携 PBL によって開発されたシステム (抜粋)

システム名称	システム概要	連携先	担当学生・院生	ドメイン専門家	開発年度	主な開発環境	稼働状況	システムの品質
イベント情報公開システム	京都のイベント情報を公開するWebページを自動生成。	M新聞社支局	修士課程院生	新聞記者	2000	Xi(Baykits)&Java Script	当該支局で3年間稼働	数回のバグ修正のみ
発達相談プログラム	幼児教育分野における臨床心理士の活動を支援。	A保育園	学部学生・修士課程院生	臨床心理士	2002	Nucleus, MySQL, PHP	A保育園で2年間稼働	(同上)
広報情報公開システム	自治体の広報情報を統一的に管理して、当該自治体のWebサイトを自動生成。	自治体広報課	学部学生・修士課程院生	自治体広報課職員	2004	Xi(Baykits)&Java Script	全機能ではないが一部機能は3年間稼働	(同上)
災害情報共有システム	C土木事務所管内における道路・河川の災害状態を一括して管理。	自治体C土木事務所	学部学生・修士課程院生	土木事務所職員	2005	PHP&Smarty	当該土木事務所ですら2年間以上稼働。ただし、非常時システムのため、訓練稼働が主であり、暴風雨災害時に災害対応発令に利用したのは1回のみ。	災害時のトラフィックに耐えられないことがわかり、ロードバランスをいれた大規模なシステムに全面更改を1回実施。7台のサーバで運用。
幼児の発達記録システム	保育園における幼児の発達を保育者が記録し、グラフなどを作成して、保育にフィードバック。	A保育園, P保育園	学部学生・修士課程院生	幼児教育専門家	2006	Ruby on Rails	P保育園において長期運用中(現在3年目)	統計機能追加済
道路管理支援システム	Y土木事務所管内における道路管理業務をWeb-GISで一括管理。	自治体Y土木事務所	学部学生・修士課程院生	土木事務所職員	2006	Ruby on Rails	Y土木事務所にて稼働中(現在3年目)	データマイニングなどの機能を追加済
地方税共同化システム(モデル化のみ)	地方税の協同課税・徴収へむけたビジネスモデルの構築	自治体	学部学生・修士課程院生	税務担当者	2008	概念データモデリング(CDM)	モデリング成果は実務に反映	パッケージ化の基本設計に着手
観光案内システム	観光情報を住民・観光客に知らせるWebサイトの生成・運用	自治体	学部学生・修士課程院生	総務部担当者	2008	Ruby on Rails	稼働中(2年経過)	全面更改中

ケーション活動を、システム開発作業に組み込むことによって、ヒューマン・スキルの向上を図るようにしている。

特に著者らの PBL で当初から念頭に入れたことに、『ICTによって社会が変わる』『それに自分が関与できた』と学生さんに感じてもらうことを大きな目標としてきた。このため、たとえば、新聞社の幹部に学生自身がプレゼンしたり、あるいは、自治体のトップにご説明させるようなことを行ってきた。「社会変革の担い手としての ICT」を分かってもらいたいからである。

#### 【STEP4:「自主学習」】

ICT 教育 PBL での自主学習とは、2つの側面がある。一つが、本やネット、友人からプログラミングやサーバ構築など、自分に必要な知識を調べて獲得する能力である。二つ

目が、誰かの指示を待つのではなく、グループがひとつの自立的組織として形成されていく活動である。

学生の作業担当は、技術的ファシリテータである教員が指示する。しかし、実際に作業が進むにつれて、ファシリテータの指示が無くとも学生間で、自主的に作業の調整を行うようになっていった。例えば、技術的スキルの高い学生が、他のメンバーへ作業の指示やサポートを自主的に行うようになった。

活動が進むにつれて、「教員(ファシリテータ)」「学生」という2つの立場ではなく、その中間的な「サブファシリテータ」ともいえる学生が育つ。これは、できるだけ自分達で解決しようとする意欲、責任感が高まっていた結果と思われる。

#### 【STEP5:「制作(獲得した知識の問題)】

プロトタイプを作成し、ユーザへのレビューを行い、機能の追加・修正を実施する。このシステム制作段階で重要なポイントは、使用

現実の受託開発より、時間と手間をかけている。このことは、学生に振り返りや勉強の時間を与え、重大なバグの発生を防いでいる。

する開発言語やアーキテクチャといった技術的な問題ではなく、「ファシリテータの振る舞い」である。学生は、プロトタイプを作成し、ユーザへレビューする。その意見や要望を次のリリースへ反映する。ここでは、技術的ファシリテータが、時間的制約と技術的難易度から、実装すべき機能や要望の優先度や範囲を判断する。また、対象ドメイン側の担当者も、数ある要求事項の中から、本質的に必要な機能はどれかを選定し、学生のシステム構築活動を利用者側の立場からサポートする役割も担ってもらう。

このように教員や対象ドメインの現場担当者は、プロジェクト・マネージャーとして活動をサポートする。学生は、このようなファシリテータの振る舞いから、システム開発に求められる「決断」や「判断のポイント」を理解する。

#### 【STEP6: 「要約」】

完成したシステムは、実際に一定期間ユーザに利用してもらう。運用テストである。この時点では、開発者である学生が「完成した」と考えているだけであり、実際に利用すると、各種のバグと改善点が明らかになる。社会連携型 PBL では、これらのユーザ利用による評価を重視している。その理由は、システム開発の基本的原則である「システム開発が成功したかどうかは開発者ではなくユ

ーザが判断する」ことを理解させるためである。

ユーザの利用によって、開発の問題・修正、認識の違いが明らかになる。つまり、「自分達に足りなかった点」が明確になり、学習してきた知識の獲得レベルや、今後どのようなスキルを身につける必要があるかが認識できる。自分が担当した機能以外のところを学生同士で相互評価させることも可能である。しかし、そのような「身内同士」の評価では、学習意欲が高まらない。

したがって、これまでの実践では、可能な限り、開発に参加したメンバー以外の評価を取るようにした。例えば、後述する開発事例の一つであると開発した「中丹安心くん [8][9]」では、開発メンバーである自治体担当部局のみならず、京都府内の市町村の防災担当者を含めた広範囲な実験と評価をおこなった。この「自分に足りない知識を認識する」ことに気付かせ、他の科目や授業への意識付けとすることが、社会連携型 PBL の目的のひとつでもある。

## 2. 4 実施上の特徴

著者らの PBL では、教員、学生はボランティアである。即ち、システム開発のためのアルバイト代などは受け取っていない。これは、現場担当者が参画する以上、事実上、対象ドメインの「業務」となるからである。業務の現場担当者は、このプロジェクトが上手く行かなくなった場合、勤務評定等に響く危険がある。これに対して、大学側は、教員・学生とも、道義的にはとにかく、社会制度としては、「責任」がない。失敗した際の現場担当者の「傷」を少しでも引き下げる為もあり、ボランティア方式としている。

ボランティアを前提とすると、システムを発注する側からすれば、逆に「学生さんがただでやってくれる」となりやすい。また、学生側からすれば、自治体、新聞社などの公的



図1 「中丹安心くん」トップ画面

性格を有する業種が相手でない、どうしても、「なぜ、民間企業のためにただ働きするねん！」といった気持ちになりやすい。表1には本 PBL で開発したシステムを一覧で示している。表1を見ていただいても、協力をいただいている組織として、自治体や新聞社等、公共性の高い企業が中心になっている。

### 3 実社会連携 PBL の実践

#### 3.1 PBL の実践

著者らの実社会連携 PBL は、1998年に着手した幼稚園バス接近システム「バスラポ<sup>2</sup>」を皮切りとしている[10][25]。ただし、このシステムはエヌ・ティ・ティ・ドコモ(株)によって開発された。学生自らが開発・保守する形態ではない。学生が実際に開発する実社会連携 PBL は、毎日新聞社京都支局との連携によるイベント情報公開システムからスタートした[18]。

実社会連携 PBL は、ICT教育の一環としてスタートした。それは、「情報システムとはどのようなものか」「情報システムと社会(ビジネス)との関わり」と言った点について、文系研究科(同志社大学大学院・総合政策科学研究科)の中での教育法として、極論すれば、「実際にシステムを作って運用してみるのが一番すぐれた教育法である」という視点からスタートしているからである。

この際、実運用と保守を含めた PBL で行う形式とした。社会科学では、ゼミ単位で、実社会と連携して、調査をして政策提言を行うことは、以前から広く行われている。その意味では、実社会連携 PBL は、社会科学系では当然のプロジェクト形態と言えよう。しかし、これでは、「正統的周辺参加」が主張する「十全的」関わりとは著者らには思えな

った。

著者らの実社会連携型 PBL において、開発したシステム(抜粋)を表1に示している。いずれも、共同開発担当組織において、1年間から3年間程度、実務に適用されている。システムの規模は、1万5,000ステップから大きなシステムでは3万ステップを越える。開発する学生の負担は決して小さくない。

図1は、そのひとつである災害情報の共有システム「中丹安心くん」のトップ画面である[8][9]。このシステムは、7台のサーバから構成される負荷分散方式をとり、京都府中丹広域振興局における実災害の際に、道路等の閉鎖指示に利用されたシステムである。ただし、表1で、地方税共同化システムだけは分析(モデル化)しか行っていない<sup>3</sup>。

ここで、表1の開発事例には以下の2種類のアプローチがあることに留意すべきである。

#### ■受託開発型システム

対象ドメインの現場担当者からの要求によって開発したシステムである。導入先の担当者が開発を決定しているため、現場導入は比較的スムーズに行われる。

#### ■サービス提案型システム

現場担当者の要望ではなく、対象分野の研究者と協働して、新ソリューションを提案する。具体的には、幼児教育分野(保育者養成校、幼稚園、保育所)を対象ドメインとして来た。

著者らは当初、この2種類の違いに意識が薄かった。結果的に、サービス提案型システムでは、開発の手戻りが頻発した。著者らの

<sup>2</sup> 「バスラポ」は(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの登録商標です。

<sup>3</sup> 税務システムは、財務システム、住民台帳法システムなどと並んだ、自治体業務における基幹系システムである。どこの組織でも、基幹系システムを学生が作り、運用するというのは実社会連携 PBL としては現実には無理がある。

PBL では、対象ドメインの現場担当者がファシリテータとして参加することを原則としている。しかし、後者のサービス提案型システムでは、保育者がファシリテータとなることは難しい。保育者は、要求ヒアリングの対象者に過ぎず、ファシリテータは幼児教育の専門家（大学教員）であった。大学教員は、あるべき理想の幼児教育イメージを持ってはいるが、それは、（業務内容の変化を嫌う）現実の現場担当者の要求ではない。そのギャップの存在を、著者らはあまり意識せずにプロジェクトを進行した。その結果、以下の課題を生じた。

- ・ 開発されたシステムは、現場が欲しいものではない（導入効果があるものであっても、現場が変革を望まないという意味も含めて）。
- ・ 学生の立場からすれば、「専門家（のはず）のファシリテータが言うように作ってきたのに、話が違う（開発に費やした僕たちの人生どうしてくれるの!）」となりかねない。

上記の責任を、ファシリテータに帰するのはあまりに片落ちで、正しい見方ではない。サービス提案型システムでは、受託開発とはことなり、そもそも「何を作るべきか」が見えない。「そもそも、どのような本質的な要求があり、どのような要求仕様とすべきか」を追求することが求められる。それは、本来、決して容易な問題ではない。現場担当者（保育者）もソリューションを知り得るはずもない。「新ソリューション」を提案できる新しい方法論と PBL 実践が必要とされたのである。

結果として、表 1 に示した開発事例でも、幼児教育分野のシステムは少ない。これは、開発したものの、短期間の社会実験のみで終わり、日常業務への適用に至っていないもの

も多い。必要な要求は、「ビジネスを大きく改革するシステム」を提案することである。このことは、実は、受託開発型のシステムも同様である。担当者の見解だけでシステムを開発しても、良いシステムにはならないからである。当然のように、PBL にもそのような「ビジネスモデリング」の考え方を必要とする。

なお、冷静に考えれば、3 年間の実運用を続けている「幼児の発達記録システム[11]」などは、極めて挑戦的なシステムである。著者らの開発したシステムが持っている発達記録項目で当該保育所の教育がコントロールされる結果となっており、当該保育所の子どもの全発達データがサーバの中にある。これは、「情報システムの評価のために協力をいただいている」レベルではない。「社会実験」ではなく、「社会」そのものに関与している。このような機会を与えていただいている関係各位には深謝するとともに、「ここまで『大学教育』でやるべきなのか？ やって良いのか？」を問い続ける必要があるように思われる[11]。

### 3. 2 PBL の行き詰まり

著者らの PBL では、基本的に、学生は 4 年次生の 4 月に研究室に配属されるとともに、プロジェクトに「周辺」参加する。システムはほぼ 1 年間で完成させる。4 年次生といえども、重要な担当者である。しかし、システム全体の設計や、プロジェクトの運用では「周辺参加」である。そして、この学生は、翌年度にシステムが実運用に入るとともに、継続的に当該システムの運用・改造にかかわり、その一方で、次のプロジェクトの中心的メンバーとなってゆく。

ただし、PBL をやってゆく上で、大きな問題があることがすぐに露呈した。問題は、2 つある。

- ・ 卒業論文ならいざ知らず「システムを作りました」では、修士論文として認められない。

・開発したシステムを学会にジャーナル原稿として投稿しても、採録されない[12]。

前者は自明である。著者らの PBL では、実運用システムを開発することになるが、現実的ソリューションであるだけに、「新規性」が弱い。このため、修士 1 年次生の段階で、PBL の開発システムとは別に、修士論文のテーマを設定する必要がある。

さらに、開発したシステムをジャーナル論文投稿した際に、より厳しい形で問題点が顕在化する。論文が通らないのである。実システム開発のアプローチでは、学会的には評価されがちな「からくりとしての新規性」が主張できないことが多い。しかも、査読結果の査読者コメントが、何か、「こんな当たり前の技術、よく投稿したな！」的な、極論すれば、(ドメインでの文脈をご理解いただかず)一方的指摘とも取れるような表現にしばしば遭遇したのである。このような現象は、(同じ reject でも)理論の論文を投稿した際には、見られなかった現象である。しかし、学術論文は、あくまでも、一般性を要求する[12]。査読者の見解が間違っているわけではない。問題なのは、提案システムのドメインの文脈の中での価値だけでは、一般性のあるジャーナル論文とは、中々見なして頂けない点にある。

また、前述のように、新ソリューションを PBL の中で提案する必要があり、「ユーザからヒアリングする」要求分析では不十分であった。現場担当者も何が必要なのか分かっていないからである。PBL へのビジネスモデリングの手法の導入が必要であった。

また、完成したシステムが、「スパゲッティコード」になりがちな傾向があり、設計手法そのものを訓練する必要があると感じた。学生側からも、「ソフトウェア工学やオブジェクト指向をもっとちゃんと勉強したい」という声がしばしば聞かれた。そこから、PBL を「オブジ

ェクト指向の学校」にすることとした。

### 3. 3 オブジェクト指向の学校

2007 年度からは新しい形の実社会連携型の PBL に着手した。それは、「オブジェクト指向分析・オブジェクト指向設計の利用と理解」である。これが現在の著者らのアプローチの標準的な手法となっている。具体的には以下の 2 つのアプローチを併用している。

#### 【概念データモデリング】

著者らは、ビジネス分析の手法として MASP アソシエーションが提唱する「概念データモデリング (以下、「CDM」と称する) を用いている[16]。CDM は、オブジェクト指向分析に、中村善太郎の提唱する「かなめの『もの』とかなめの『こと』」を取り出す手法を組み込んだものである。KDDI や JEF スチールなどの情報システム統合に大きな寄与があったと言われる。CDM では、静的モデル、動的モデル、組織間連携図などの図を用いて、対象業務の中にある「情報の流れ」をデータモデルとして「写し取る」。

CDM は、初学者には意外に難しい。とりわけ、従来の ER 図に慣れてしまっている SE 経験者には頭の切り替えが必要なことが多い。著者らは、この CDM の経験を通じて、オブジェクト指向について見識を深めてほしいと念じている[12]。なお、MASP アソシエーションの概念データモデリング(CDM)には市販されている教科書がない。唯一のテキストは、関係者だけの限定配布版である[19]。著者の文献[13][16]は、著者なりの立場で CDM を位置づけたものであるが、MASP アソシエーションの見解とは異なる場合があることを了解されたい。

PBL の一環として、自治体担当者と一緒に、モデリングを行うことを 2007 年度より開始した。実際に自治体担当者やってみると、学生にとっても、自治体担当者にと

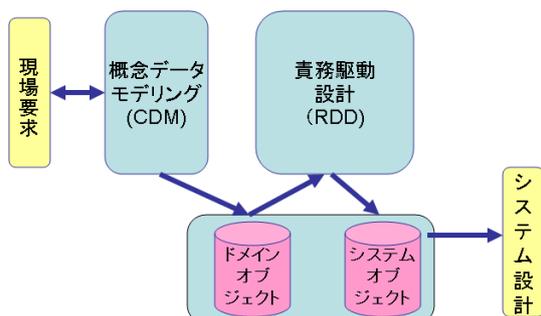


図2 CDMとRDD

っても、現状のビジネスの形を明確に意識することができる。道路管理システム、税務共同化などの中で、分析手法として用いている。

しかし、上流工程の「モデリング段階のみのPBLには一定の限界がある。技術者の醍醐味は「自らが判断した技術的選択に、実社会で責任を取る」ことである。実社会連携は、モデリング段階から顧客と連携し、顧客の問題解決能力を高め、そして、実際にシステムを開発・導入・運用する形であるべきと思われる。それは、初期コンサルティング段階から、モデリング手法などを用いた顧客教育、ソリューション導出、情報システム開発・導入・維持管理までの一連のプロセスである。

#### 【責務駆動設計(RDD)】

そこで、システム開発においては、オブジェクト指向設計技術の理解と習得を重要視することとした。具体的には、責務駆動設計(RDD)を採用している[15]。それを実現するためには、クラス図、シーケンス図などとCRCカードを採用している。オブジェクト指向分析と、オブジェクト指向設計では、同じオブジェクトと言っても、捉え方は異なる[14]。しかし、RDDが規定するオブジェクトの責務の中で、ドメインオブジェクトだけ(情報保持役、構造化役、サービス提供役)を切り出してCDMにより抽出できる。結果的に、RDDの段階では、あらゆるオブジェクトを取り出すのではなく、システムオブジェクト

(調整役、制御役、インタフェース役)を集中的に取り出すことができる。その意味で、CDMとRDDは相性が良く、まず、ドメインオブジェクトについて考え、次に、実装用のシステムオブジェクトについて考えるというステップを踏んで、オブジェクト指向のプロセスを学生が学んでゆける<sup>4</sup>。図2は、そのステップを模式化したものである。

### 3.4 PBLの今後について

以上、紹介してきたように、10年以上にわたって続けてきた実社会連携PBLであるが、ひとつの転機を迎えているように思われる。

理由は2つある。ひとつは、自治体のICT化が進み、なかなか、適切なサイズで試作すべきシステムを切り出せなくなっていることである。これは、社会全体のICT開発が、零からコーディングするのではなく、パッケージを組み合わせて開発する方向であることと表裏一体である。そのためには、パッケージを開発できる力をつけるか、経営の視点を身につけるしかない。

上記の状況から、ソリューション屋としての眼力もさることながら、処理系屋としてのセンスが要求されることになる。この課題については、2009年度から、地方税の共同化と言う視点から、単一のシステムで、30種類の地方税をすべて処理できるシステムとの仮説を設けて検討を進めている[26]。

## 4 おわりに

以上、実社会連携PBLの経緯と課題につ

<sup>4</sup> 一般的には、CDMはビジネスモデリングツールであり、そのまま実装に結び付くものではないとされる。これは、大規模開発では正しい認識と考える。エンティティがマスターファイル規模になるからである。しかし、著者らのPBLが扱う規模の情報システムでは、CDMのオブジェクトの粒度が、そのまま実装設計に反映させることのできる粒度になっていると考えている。

いて紹介した。今後の情報システム技術者には、経営（ビジネスモデリング）の視点がますます重要になるものと思われる。経営の視点の習得については、現状の実社会連携 PBL の中では、必ずしも具体的な方法論は見えてきていない。概念データモデリング(CDM)をドメインの専門家と行い、現状を認識してもらうことだけである。しかし、それは、CDM がそもそも方法論として持っているアプローチである。今度の検討課題である。

CDM をやっていただければ、かなり「あるべき姿(To Be)」が見える。しかし、現実には、CDM の意義をドメインの専門家に感じて頂くことができていない。我々の分析力を先方にあまり信用して頂いていないということもあるかも知れない。背後には日本文化の問題もあるように感じている[17]。

この問題をどう解決したらよいかはわからない。現状では、文化についての現状分析にとどまっている[16][17]。学生に対しては、要求分析やシステム評価の際に、ペルソナを用いたり[20]、質的研究(GTA 等[21][22])を採用するように指導している。ただし、このような文化人類学や臨床心理の手法を、理工学部の教員が本当に指導できるのかという疑問は付きまとう。せめて、KJ 法だけでもきちんと勉強して、学生に身につけてもらったほうが良いかもしれないと感じている[17][23][24]。

実社会連携 PBL は、技術者として主体的に選択決定を行い、それに対して、最後まで責任をもつことに、本来の意義を持っている。それが本来の技術者の「醍醐味」である。単独で行う修士研究では、その「醍醐味」は味わえない。「モデリング」研究もその意味では、意義が薄い。社会全体の ICT が進み、学生が担当するシステムを切り出すことも難しくなっている。しかし、実社会連携 PBL の原点に立ち戻って、システムを作り、納入・保守する、アプローチを今後も続けてゆきたいと

念じている。

その一方で、大学という学問の府である以上、忘れてはならないことがあると考えたい。それは、「『やっていることの本質とは何か』を考える姿勢」である。実社会連携を、単なる「請負作業」とすることはできない。そのプロセスを、「処理系屋の目」「ソフトウェア工学屋の目」で眺めながら、実社会において本当に「役に立つ」一般的方法論にまで高め、ジャーナル論文化まで学生とともに進めること。社会実践と一般化の双方ができて初めて、完全な意味での実社会連携と言える。それは、川喜田二郎が主張した、「野外科学的方法[23][24]」のひとつの具現化であろう。それが現状の著者らにできているとは思えない。しかし、その試みは続けて行きたい。また、実社会連携 PBL の当初からの目的は、「ICT は社会を変革する」ことを実感してもらうことであった。この点も、ICT 技術の普及とともに、難しくなっている。しかし、その初心は忘れたくないと考えている。

## 謝辞

実社会連携型システム開発は、常磐会短期大学・新谷公朗先生の提案による、幼稚園バス接近報知システム「バスラポ」からスタートしました。それが現在の実社会連携型 PBL の形となったのは、甲南大学・井上明先生、毎日新聞社・猪狩淳一氏の尽力によるものです。井上明先生、新谷公朗先生、猪狩淳一氏には深い感謝の意を呈します。また、ご鞭撻を頂いた(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ・石垣昭一郎氏(当時)に深謝いたします。

さらに、本プロジェクトの推進に協力を頂いた、ドコモ・センツウ(株)(当時)、毎日新聞社本社メディア編集局、産経リビング株式会社大阪支社、京都府総務部公報課、京都府中丹広域振興局土木部、京都府山城広域振興局土木部、京都府業務改革推進室(当時)、京都市上京区総務部の関係各位、及び、京都・

大阪地区の複数の幼稚園・保育所の園長先生（保育所長）・担任の先生方、そして、何より、社会実験に協力してくれた多くの子ども達とその保護者各位に対して、末筆ながら心より深謝の意を表します。

## 文献

- [1] 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, 論文誌, Vol.49, No.2, pp.930-943, 2007年2月,
- [2] 鈴木直義, 森下真衣, 湯瀬裕昭, 渋谷良太, 簗持静香, 芥川美由紀, 山上美沙, 田辺翔子, 堀口貴光, 青山知靖: ソフトウェア開発教育と地域情報化, 情報処理学会・コンピュータと教育研究会, 2006-CE-87, pp.10-16, 2006年12月
- [3] 鈴木直義, 田辺翔子, 渋谷良太, 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: プロジェクト指向学習への学生の視点からの評価の試み, 情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, 2007-IS-99, 2007年3月
- [4] 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年3月
- [5] フロレンス・ナイチンゲール (著), 湯植ます (訳): 看護覚え書—看護であること・看護でないこと, 現代社, 訂第6版, 2000年1月
- [6] 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年11月
- [7] 生田久美子: 「わざ」から知る(新装版), 東京大学出版会, 2007年11月
- [8] 井上明, 大滝裕一, 寺田守正, 佐野嘉紀, 奥田晋也, 白井由希子, 村西あい, 竹内一浩, 中村喜輝, 永井智子, 金田重郎: ウェブを活用した災害初期対応システム-「中丹安心くん」の開発-情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, pp.123-128, 2006年3月
- [9] 寺田守正, 佐野嘉紀, 井上明, 金田重郎: ウェブを活用した災害初期対応システム, 同志社政策科学研究, Vol.8(No.2), pp.257-266, 2006年12月
- [10] 井上明, 新谷公朗, 金田重郎: 大学を中心とする地域情報化-アカデミック・デジタルコミュニティ創造の試み-1999年 経営情報学会 秋季全国研究発表大会 I-3, pp.359-363, 1999年11月
- [11] 仁木賢治, 新谷公朗, 糠野亜紀, 金田重郎, 芳賀博英: 保育者の保育傾向を抽出できる発達記録システムの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.2, pp.601-614, 2009年2月
- [12] 金田重郎: システムダイナミクスを併用した情報システムプロトタイプ評価法の検討—応用システムをジャーナル論文に投稿することを目指して—, 情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, 2008-IS-104, 2008年6月
- [13] 金田重郎, 吉田和正, 吉澤憲治: 概念データモデリングへの意味論からの接近, 第107回情報システムと社会環境研究会, 情報処理学会研究報告, 2009-IS-107, pp.31-38, 2009年3月
- [14] モーリー・バーハー (著), 岩田裕道, 森藤尚子, 野村潤一郎 (訳): オブジェクト指向への第一歩, オーム社, 1995年5月
- [15] レベッカ・ワーフスブラック, アラン・マクキーン (著), 藤井拓 (監), 辻博靖, 井藤晶子, 山口雅之, 林直樹 (訳): オブジェクトデザイン, 翔泳社, 2007年9月
- [16] 金田重郎: プラグマティズムに基づく概念データモデリングの再構築—オブジェクト指向の哲学的背景について—, 電子情報通信学会技術研究報告, ソフトウェアサイエンス, SS2010-1, pp.1-8, 2010年5月
- [17] 金田重郎: 「中空均衡構造論」に基づく

情報システムの要求分析に関する一考察, 第113回, 情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, 2010年9月

[18] 井上明, 猪狩淳一, 小野寺尚希, 藤原隆弘, 永井智子, 金田重郎: イベント情報のXML化-NewsMLによるイベント情報配信, 情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, 情報処理学会研究報告, 2004-IS-87, pp.61-68  
2003年3月

[19] 手島歩三: ビジネス情報システム工学概説—概念データモデリングに基づく情報システム構築と運営—, 技術データ管理支援協会(MASP)・内部資料(非売品), 2006年

[20] 棚橋弘季(著): ペルソナ作って, それからどうするの? ユーザー中心デザインで作るWebサイト, ソフトバンククリエイティブ, 2008年5月

[21] ウヴェ・フリック(著), 小田博志(訳), 春日常(訳), 山本則子(訳), 宮地尚子(訳): 質的研究入門—「人間の科学」のための方法論, 2002年11月

[22] 戈木クレイグヒル・滋子(編): 質的研究方法ゼミナール—グラウンデッドセオリアプローチを学ぶ, 医学書院・増補版, 2008年6月

[23] 川喜田二郎: 発想法, 中公新書, 1967年6月初版

[24] 川喜田二郎: 続・発想法, 中公新書, 1970年2月

[25] Kimio Shintani, Akira Inoue, Sadaki Watanabe, Shigeo Kaneda, and Hussein Almuallim: Automatic Bus Approach Notification System Through Mobile Phone Email and Application for Kindergarten and Nursery School Buses, Proceeding of SSGRRw2002, 2002, Jan.

[26] 長村篤紀, 吉岡俊輔, 深見尚平, 上仲良幸, 金田重郎: 税業務の階層性に基づく共同化システムの知識表現形式と処理系の構築  
電子情報通信学会・知能ソフトウェア工学研

究会(SIG-KBSE), 2010年5月

[27] NPO 法人・技術データ管理支援協会(MASP)

<http://masp-assoc.org/modules/news/>

## 著者略歴

同志社大学大学院・工学研究科/総合政策科学研究科・教授, 情報システム学会・理事。

1976年4月日本電信電話公社・武蔵野電気通信研究所・入所。以後, 電電公社仕様の大型汎用電子計算機(DIPS-11)主記憶装置の実用化, 並びに, 主記憶用誤り検出訂正符号の研究に従事。その後, NTT情報通信処理研究所(当時)において, エキスパートシステム・機械学習技術などのAI技術の研究を担当。工学博士(京都大学), 技術士(情報処理部門)。1997年4月・同志社大学大学院総合政策科学研究科教授・工学部教授として着任。現在に至る。

最近は, 情報システムにおける要求分析手法, 情報システム技術教育PBL, センシング技術応用システム等について興味を持っている。2009年3月・情報処理学会・情報システム教育コンテスト(ISECON2008)・先進教育賞, 2010年3月・情報処理学会・優秀教育賞。